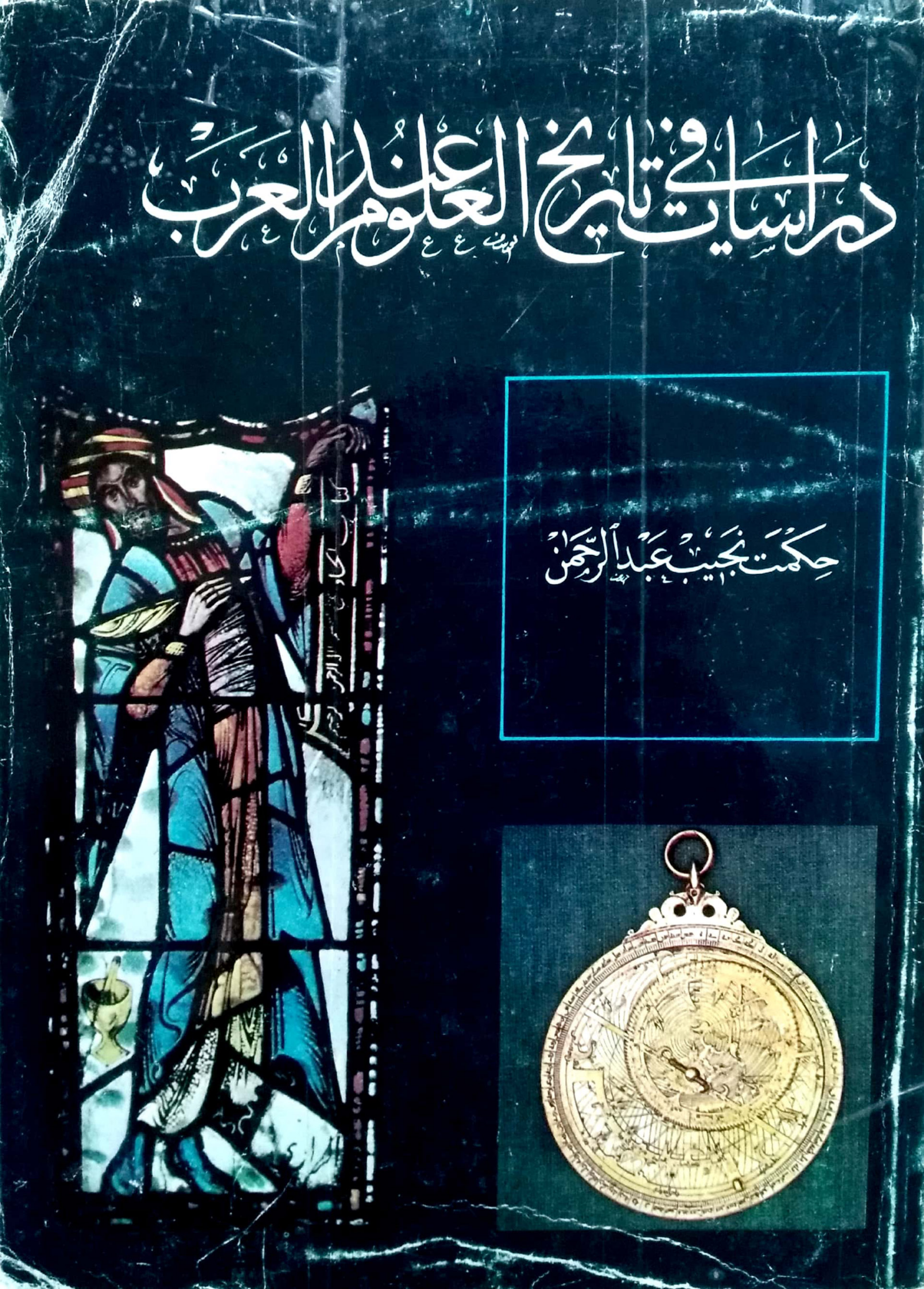

دراسات في تاريخ العلوم عند العرب
حكمت نجيب عبد الرحمن

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل

دراسات في تاريخ العلوم عند العرب

حكمت نجيب عبد الرحمن

١٣٩٧هـ - ١٩٧٧م


بسم الله الرحمن الرحيم



تعد دراسة التراث العلمي العربي من الدراسات التي تلقي الضوء على التطور التاريخي للعلوم العربية وما أنجزته العقلية العربية في هذا الحقل في الحقبة التأريخية التي ابتدأت بعصر صدر الاسلام وانتهت بنهاية العصر العباسي ، ولم تنل هذه الامور ما تستحقه من عناية كبيرة من قبل الباحثين في التأريخ الحضاري العربي والاسلامي في قرونه المتعاقبة الطويلة.

وإذا كانت جمهرة منهم قد كشفت اطرافاً معينة من هذه العلوم، فإن بعض جوانبها مازال غامضاً لم يسجل تسجيلاً كاملاً أو يكاد ، ومن هنا تجيء أهمية الكتاب الذي بين أيدينا .

إن صاحب هذا الكتاب قد حالفه التوفيق في كثير مما تناولته دراسته عن « تأريخ العلوم عند العرب » متقصياً متحلياً بروح علمية واكاديمية مجتهدا في الوصول إلى أعماق هذا التأريخ واصوله لبيان دور العرب الفعال في اكتشافها وتطويرها واثرهم الكبير في النهضة العلمية على اوربا في العصور الوسطى ، وقد قمت بمراجعة كتابه فاتضحت لي جدته وحداثته وقدرة صاحبه العلمية وجهوده الكبيرة في الغور إلى حقائق المسائل تأريخياً وحضارياً والكشف عن ماهيتها واهميتها وتشخيص دور التجديد الذي لعبه العرب فيها وابداعهم على المستوى الشعبي والرسمي خلال العصور الاسلامية الوسيطة ، وقد استهدفت الامة العربية على مر العصور التأريخية وحتى هذه اللحظة بمحاولات للنيل منها علمياً وحضارياً بطمس معالم تراثنا العربي والاسلامي وقدرة العقلية العربية على الابداع والتطوير.

وهذا البحث القيم يمثل صفحة مشرقة من صفحات تأريخنا العربي والاسلامي ويبين ما للعرب من اصالة من التراث العلمي الانساني الذي استقى منه التراث العالمي فترة طويلة من الزمن.

وإذا كان لكل عامل مجد نصيب من عمله فنصيب السيد حكمت نجيب من عمله كبير حقيق بالشكر والتقدير. كما أن نصيب طلبة العلم والشبيبة العربية من جهده المبذول

في هذا الكتاب أكبر واجل لما قدمه لهم في هذا البحث من معلومات جديدة وكشوف جليلة لانجد كثيراً منها في الدراسات السابقة، وقد وضعها المؤلف بين أيدينا بتحر دقيق في نقل الاخبار وتحليلها وتقص للحقائق العلمية التي امدته بها ابحاث العلماء والمؤرخين واراؤهم في هذا الحقل ، فجاء كتابه أشبه ما يكون بموسوعة في تأريخ العلوم عند العرب يعكس لنا صورته باحثاً مطبوعاً على حب المعرفة والبحث العلمي ، وهو جدير بالتهنئة على هذا العمل الجليل ، الذي له أن يكون حافزاً لغيره من الباحثين على استكمال جوانب أخرى من جهود العرب العلمية والحضارية بدراسات مماثلة .

وبعد فإن السيد حكمت نجيب فيه من التوثب والنضج ما في شباب العرب الجاد من روح التجديد والابداع والعمل الدائب لبعث تأريخ أمتنا العربية المجيدة وتراثها ورسالتها الخالدة ، وارجو له السداد والتوفيق .

الدكتور توفيق سلطان اليوزبكي
أستاذ التاريخ الاسلامي المساعد
رئيس قسم التاريخ
كلية الآداب – جامعة الموصل

الموصل ١٩٧٦/١١/١

شكر وتقدير

من ألزم لوازم البحث العلمي أن يعترف صاحبه بكل ما ساعده على القيام بمهمته على الوجه المطلوب ، وأنا ـ وكتابي بين أيدي قارئيه ـ أعترف بالفضل لأصحابه أيا كان نوعه ، فأتقدم بشكري جزيلا إلى الدكتور محمد المشاط رئيس جامعة الموصل ، والدكتور هاشم الملاح عميد كلية الاداب فيها على دعمهما وتشجيعهما المتواصل على انجاز هذا الكتاب ، فضلا عن الملاحظات والنقد البناء من قبل الدكتور توفيق سلطان اليوزبكي رئيس قسم التاريخ في كلية الاداب ، والدكتور خضر جاسم الدوري رئيس قسم العلوم الاجتماعية في كلية التربية والتي اخذت بها وأفدت منها ، وكذلك السيد عبدالوهاب محمدعلي العدواني لمراجعته للغة الكتاب .

وجدير بشكري أيضاً السادة :

الدكتور فاروق العمري	(دكتوراه في علم الجيولوجيا – عميد كلية العلوم) .
الدكتور كنانة ثابت	(دكتوراه في هندسة الجيولوجيا – عميد شؤون الطلبة)
الدكتور يوسف عبدالله شهاب	(دكتوراه في الكيمياء)
الدكتور ماهر طاقة	(دكتوراه في الاحصاء)
الاستاذ يحيى عبد	(ماجستير في الرياضيات)
الدكتور يوسف حبّى	(دكتوراه في الفلسفة)
الدكتور يحيى الجمال	(دكتوراه في الفيزياء)
الدكتور عاصم عزوز	(دكتوراه في الفيزياء)
الدكتور يوئيل يوسف عزيز	(دكتوراه في اللغة الانكليزية)
الدكتور محمد صديق الجليلي	(دكتوراه في فلسفة العلوم)
الدكتور محمود الحاج قاسم	(طبيب) .

وقد كان لكل واحد منهم مشاركة في عملي بتقديم ملحوظاتهم في مجالات اختصاصاتهم المختلفة . أما المكتبيون فهم أصحاب فضل لا ينكر ، أذكرمنهم : السيد سالم عبدالرزاق أحمد مدير مكتبة الاوقاف العامة بالموصل ، والانسة ناثرة الصراف معاونة امين متحف الموصل والمسؤولة عن المكتبة فيه ، والسيد عبدالوهاب الطائي مسؤول قسم المراجع العربية في المكتبة المركزية العامة في الموصل ،وكذلك السيدة مناهل حديد ، والانسة تغريد العمري في المكتبة المركزية في جامعة الموصل ، والانسة منتهى الدوري والسيد حسين عبد ناصر في مكتبة المتحف ، فهؤلاء جميعاً كانوا ملاذ الباحث وهو يبحث عن المادة العلمية لكتابه ، وكانوا يضعون مصادر ذلك ومراجعه بين يديه بارتياح ودأب وحرص بالغ .

وأخيراً أتقدم بشكري إلى زملائي في قسم التاريخ وقد قدموا إليّ مصادر ومراجع قيمة ، اغنت البحث وساعدت عليه . هؤلاء من أذكر ، وثمة غيرهم ممن يستحق شكري وتقديري ، فالله أسأل أن يوفق الجميع في خدمة تراث امتنا الخالد .

المؤلف

مقدمة الكتاب

الحياة المعاصرة حصيلة تظافر جهود حضارية متعددة على مدى عصور متلاحقة طويلة ، ومن جملة هذه الجهود الدور الذي لعبه العرب في خدمة الحضارة الانسانية ، فقد كانت لهم يد طولى في إذكاء الحركة العلمية واستشراف آفاق من المعرفة عديدة ومختلفة ، يصحبهم في ذلك نظر علمي وأساليب بحث تجريبي فضلا عن المواقف النظرية في حقول المعرفة عامة ، وقد ساعد دورهم هذا في دفع عجلة التطور العلمي مساعدة كبيرة وجادة ، ولكن العرب أغفلوا تقدير دورهم الخاص في هذا المجال ، فلم يعنوا العناية الكافية به باعتباره وجهاً من وجوههم الجديرة بالبقاء الحرية بالحفظ ، ففرطوا بكثير من ذلك ، ولم يعطوا للبحث العلمي ما اعطوه من عناية للعلوم الانسانية كالتاريخ والادب واللغة والفلسفة كما هو معهود ومعروف .

في مرحلة الوعي لابد للدارس أن يعيد النظر في المعطيات الحضارية والتاريخية ، ليجعل منها تراثاً يرفد الحياة الجديدة بما لا ينضب من كسب مادي ومعنوي ، فكانت التفاتة جامعة الموصل إلى ضرورة دراسة مادة «تاريخ العلوم عند العرب» في كلياتها كافة صدى من أصداء مقررات المؤتمر القطري الثامن لحزب البعث العربي الاشتراكي ، حزب الثورة العربية الذي يحرص على توظيف الجوانب المشرقة من التراث في خدمة الامة في مرحلة وعيها وتقديرها الجديد لدورها في العالم المتطور . وقد قدر لي أن أكون على مقربة من حافة النبع ، أدرس هذه المادة وأقوم بتدريسها ، وأشارك في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب المقامة في جامعة حلب في نيسان ١٩٧٦ ، وأجمع لنفسي نقدات حول كتاب جمعت الجامعة فصوله من قلم رجلين فاضلين ، وأصدرته بعنوان « قراءات في تاريخ العلوم عند العرب » ، وكانت هذه النقدات منصبة على المبنى العلمي للكتاب إضافة إلى هنات فنية وعلمية لا يمكن أن تكون في كتاب مقرر للدرس ، فأخذت نفسي بعمل كتاب شامل في هذا الموضوع ، أحقق فيه سلامة الأخذ وسلامة التحليل واعتدال الموقف وهدوء الاستنتاج فضلاً عن البناء المنهجي لعمل من هذا النوع . فعنيت بتوضيح الحقائق التاريخية المتعلقة بالعلم عند العرب ،وحاولت التركيز على الحقائق العلمية التي أبدعتها العقلية العربية من غير إدعاء ولا اسراف ولا خروج عن القصد ،كل هذاوأنا لا أشك في قدرة هذه الأمة التي بنت في حقب تاريخية طويلة حضارة ساطعة على الانطلاق من جديد والنهوض بكل عزم وثبات وتطلع نحو غد مشرق يصح بعده القول : ماأشبه الليلة بالبارحة وفي حاضرها ملامح من ماضيها ، بل إن ظروفها الآن مواتية على مثل هذه الطفرة الحضارية التي تعيد اليها اعتبارها ووزنها العلمي والحضاري .

لقد فضلت في هذا الكتاب دراسة العلوم البحتة دون غيرها من العلوم الأخرى ،لأن العرب لم يكونوا عالة على غيرهم في أي حقل من الحقلين ،بل كانوا منفتحين أولاً ومبدعين ومانحين من ذواتهم وقدراتهم الكثير الذي لا ينكر وقد اشتهرت آثارهم في حقل الدراسات الانسانية ونشر منها ماينير وبقي تراثهم العلمي خزين المخطوطات رهين الرفوف لم يحقق منه إلا القدر اليسير ، فهناك على سبيل المثال مايقرب من خمسمائة نص علمي في الفلك لم يحقق منه إلا نص واحد وكذلك الحال في علم الميكانيك وغيره أيضاً ،ومن حق العالم أن يجهل مكانة العرب في هذه الميادين وهو لايجد آثارهم فيها ماثلة بين الايدي تشارك في رفع المستوى التقني والعلمي في هذه الحقبة مشاركتها بالامس ،ولولا جهود بعض المستشرقين المنصفين لما عرفنا — في أغلب الظن — شيئاً يذكر عن أطوار التقدم العلمي الذي كان عليه اسلافنا في طبقاتهم وأصقاعهم المختلفة .

ومن أبرز مايسجل للعرب في هذا المجال صياغتهم العلمية والمنهجية للعلوم البحتة على أسس تجريبية صحيحة ترفض الخرافة ، وتعتمد البحث الجاد والبرهان كما ينبغي أن يكون والقرآن — كتابهم الأكبر — قدرأى العالم رؤية من هذا القبيل ، وخطه واضح في التعامل مع الكون والطبيعة والانسان،وكذلك منهجه المنطقي الذي دعا البشر إلى أن يتحركوا من خلاله لفحص ما يحيط بهم من نواميس وظواهر وأشياء ، والكشف عنها والافادة منها في إدراك عميق لنظم الكون والعالم والانسان في سبيل الوصول إلى الخالق المبدع الذي صنع هذا كله وضبطه ، حتى أصبح القول بالسببية حقلا من حقول الفلسفة الاسلامية التي تنظر إلى الخط الفكري الذي وضع القرآن علاماته الاولى ، اضف إلى هذا تأكيده في أكثر من موضع على الاسلوب الذي يعتمد البرهان والحجة والجدل العلمي للوصول إلى النتائج الصحيحة القائمة على الاستقراء والموازنة والتمحيص ، والتجريب في البحث العلمي عند العرب كانت استجابة لمتطلبات أولية في بنيتهم الفكرية التي صاغها القرآن صياغة محكمة .

لقد كان منهجي في هذا الكتاب ابراز مراحل تطور العلوم عند العرب وتسجيل تواريخها وعرض مآثرهم فيها والتنويه بمبتكراتهم في مجال كل علم على انفراد ، ولم أر من الضروري افراد فصل أو باب مستقل للعلوم عند الامم والشعوب القديمة ، بل كنت أوطىء بهذه المعلومات في مداخلي إلى دراسة العلوم عند العرب ، ليتمكن القارىء من الربط المباشر بين جهود هؤلاء وجهود أولئك بيسر وسهولة ، وليفهم التطور التاريخي لكل علم بصورة مستقلة . ويتمكن من تكوين صورة متكاملة عن الحركة والديناميكية في التطور التاريخي والحضاري في مجال تاريخ العلم دون انقطاع التيار الفكري الذي سيقع فيه، لو قدمت له تاريخ العلوم عند الامم والشعوب القديمة مدخلا في صدر الكتاب بمعزل عن تاريخ هذه العلوم عند العرب ،وهذا التاريخ هو الغاية التي من أجلها وضع هذا الكتاب ،ولابد لهذا التاريخ ان يسبق بمقدماته المساعدة على تمثل غايات هذا التأليف وأطواره ونتائجه ، وهي لاتعدو أن تكون تسجيلا تحليلياً بصورة من الصور لوجه من وجوه الحضارة العربية التي نحرص على وضعها بإطارها القومي الجديد ، حرصنا على ربط هذه المعطيات الحضارية في حقل العلوم بمنجزات العلم الحديث لبيان اهمية الدور العربي في اغنائه ، لان العرب — وإن كانوا في هذا المجال ورثة للمصريين القدماء والبابليين واليونان والرومان والهنود بحكم الانحدار البيئي والاجتماعي والتاريخي — فانهم اكثر هؤلاء فاعلية في اغناء العلم الحديث بما قدموا له من معطيات علمية ومقدرات كانت تدرس في جامعات الغرب إلى عهد قريب ،

وقد حرصت أيضاً على شرح كيفية وصول هذا العلم أو تلك النظرية من نظرياتهم إلى آفاق العلم الحديث ، ومدى استفادة المعاصرين منها بشكل أو بآخر .

ولما كان هدفي تقديم صورة واضحة عن تاريخ العلم عند العرب فقد أشرت إلى عدد كبير من علمائهم الذين قدموا خدمات جلى في هذه الحقول التي هي فسحة هذا البحث، مؤكداً على ذكر تصانيفهم ووصف ماتيسر لي وصفه منها ، وبيان مآثرهم ومنجزاتهم العلمية التي تعكس لنا صور بعضهم علماء موسوعيين من شأن الانسانية أن تعتز بآثارهم وتقدرها حق أقدارها ، ومنهم من كان موزعاً في اكثر من حقل ، يؤلف في هذا ويكتب في ذاك بقدرة واحدة متكافئة أو متباينة ، ولم أجد ضرورة للتوسع في تواريخهم وسيرهم الخاصة ولا في ملابسات قصصهم واخبارهم الخارجة عن دائرة العمل العلمي الذي أعني بتسجيله ، لان لبعضهم مشاركات اجتماعية وأدبية وسياسية لو عنيت بها ، لاخرجت الكتاب عن مقصده الاول : لجعلتني افيض بما لا ضرورة له ولاحاجة اليه .

هذا وقد حرصت في نهايات معظم الفصول على ايراد جداول ببعض الألفاظ العربية التي استعملها الغربيون ومازالوا يستعملون الكثير منها في حقول العلم المختلفة :وهذه الالفاظ أدلة جانبية على الاثر الواضح الذي تركه العرب في صفحة الحضارة الانسانية التي تشكلها — كما قدمنا — مشاركات أطراف كثيرة في مسيرة الركب الانساني المجتهد الطامح إلى التقدم، والادلة المباشرة هي النظريات والمقولات والاسس العربية التي أقيمت عليها نظريات ومقولات وأسس علمية حديثة من حقنا — كأمة — على العالم أن يعترف لنا بها أو بالاولية فيها.

وثمة احتراز لابد من الاشارة إليه ، فقد يسأل سائل : مامعنى أن يصدر الباحث كتابه بفصل عن الترجمة ، ولاصله لها بالغاية التي وضع من أجلها الكتاب ، ولا هي من جملة العلوم البحتة التي عني بدراستها ، والجواب على هذا أن الترجمة رافد مهم أغنى العرب وامدهم بالدفق الحضاري من الامم التي ورثوها ، وهي الجسر الذي عبرت من فوقه إنجازات هذه الأمم بشكلها الاولي الذي ساعد العرب على تنميته وانضاجه ، فكانوا أمة وسطاً بين القديم والحديث أخذت ودرست وأبدعت ومنحت من عندها الكثير ، والترجمة كانت حافزاً من حوافزها على الخلق والتطوير والبناء على هدي المنقول من الامم السابقة .

لقد سعيت جاهداً في هذا الكتاب لمراجعة اكبر قدر ممكن من المصادر والمراجع والحوليات والدراسات والدوريات والبحوث التي أغنت العمل وأسعفت بما يحرص عليه مؤلف يريد اعادة الامور إلى أنصبتها المشروعة ، فكانت لي قراءات كثيرة ومتصلة في المخطوط والمطبوع

والعربي والأجنبي من اصول هذا البحث وروافد مادته الاولية في العراق وسوريا ولبنان والاردن ومصر والمغرب ، وفي مكتبة المتحف البريطاني في لندن ومكتبات جامعتي كمبردج واكسفورد ، ومتابعاتي في فترة تحضيري للماجستير في الولايات المتحدة الاميركية .

وقبل أن أضع القلم أشير إلى أنني كنت أطلع زملائي المختصين على فصول هذا الكتاب تباعاً أستأنس بآرائهم واسترشد بنظراتهم وأعمل على تعميق أفكاري بخلاصات أفكارهم المتخصصة في حقل علمي دخلت فيه بنفسية المؤرخ وطموح الباحث المتجرد ، وكم ساورتني فكرة منهجية لم أر مبرراً لسياقتها في صلب الكتاب ، بل فضلت تسجيلها في مقدمته مدخلاً أولياً لابد منه ، وقوامها ضرورة تحديد المقصود بمصطلح « العلوم عند العرب » ، وهي عندي : العلوم التي نشأت وترعرعت في الامصار الاسلامية على أيدي علماء عرب ومسلمين وكتبت باللغة العربية ، ولا أريد أن اكون محدود النظرة ، فاجعل « العرب » مفهوماً ضيقاً ، بل إن العرب من الزاوية الحضارية الامم والشعوب التي قطنت الامبراطورية العربية من مشارق الصين إلى مرامي فرنسا ، تتكلم العربية وتكتب بها ، « والعلوم عند العرب » مصطلح يصدر عن تقدير النشاط العلمي باللغة التي كتب بها ، وقد ذابت في المجتمع العربي والاسلامي امم كثيرة واديان متعددة ساعد ابناؤها على بناء الحضارة العربية الاسلامية بحكم مقتضيات الحياة الاجتماعية في الاطار الاسلامي الذي عوملت فيه معاملة انسانية شريفة ، ولو جاوزنا هذا الفهم لغمطنا حق اولئك وجهودهم في مجال الخدمة التي شاركوا بها باقساط وفيرة ، فكل ماكتب بالعربية تراث عربي ، وكل ماكتب بغيرها من حقنا أن نغمض عنه مدفوعين بمنهجيته خاصة وتقدير معين لحدود البحث ، وبعد فان مصطلح « العلوم عند العرب » يمتد لكي يشمل كافة المعطيات العلمية التي شهدتها البلاد الاسلامية فيما يقرب من خمسة قرون من مجدها الحضاري .

واخيراً والباحث آمل بالضرورة ، وأمله حرصه البالغ على وفائه بحق ماأُخذ على عاتقه من عمل ، وأملي أن أكون قد وفقت لتقديم عمل مثمر للجيل العربي المعاصر المتطلع إلى أمجاده ، وهو يرسي حضارته الجديدة ، وكلي ثقة أن تكون الصورة التي رسمتها له من ماضيه

دافعاً له إلى اقتداء بسلفه في مجدهم العلمي والحضاري الذي تجتمع القوى المضادة على طمسه وتحطيمه وتشويه معالمه والله تعالى هو المانع الحافظ سبحانه .

الموصل ١٥ / ٨ / ١٩٧٦

حكمت نجيب عبدالرحمن
قسم التاريخ – كلية **الآداب**
جامعة الموصل

الفصل الأول

النقل أو الترجمة

— تمهيد

— بواكير الترجمة

— انتشار حركة الترجمة وتوسعها في العصر العباسي

— دور الناطقين بالسريانية في الترجمة

— المراكز الثقافية في الحضارة العربية

— أبرز المترجمين

آل بختيشوع

يوحنا بن ماسويه

يوحنا بن البطريق

قسطا بن لوقا

آل حنين

— اسباب الترجمة

— نتائج الترجمة

النقل (الترجمة)

تمهيد :

توسعت قاعدة المجتمع العربي وأخذت أبعاداً واسعة من الخليج إلى المحيط ، نتيجة للفتوحات العربية (١)،فأتصل العرب بالأمم الاخرى نتيجة لهذه الفتوحات ، وكانت هذه الامم التي اتصل بها العرب قد مرت بتجارب حضارية مختلفة عبر العصور (٢)،فبدأ الأختلاط بين العرب وبينها،« فتزاوج الفكر العربي والذوق العربي بأذواق وافكار بلغت شأواً بعيداً من التقدم والحضارة ، فنتج عن هذا التزاوج بواكير حضارة راقية أخذت شكلها النهائي وآتت أكلها في العصر العباسي اولاً والعصر الاندلسي بعد ذلك » (٣).ومن خلال هذا الاختلاط تسربت الافكار والفلسفة اليونانية وكذلك العلم اليوناني اليهم في العصر الأموي إبتداءاً ،لكنها لم تتوسع وتنتشر نتيجة لمنع السلف من الدخول والخوض في مثل هذه المواضيع (٤)، سواء لاسباب دينية ، او لاسباب سياسية مختلفة ، حيث كان الاستقرار غير مُستَتب بعد تماماً .

ولم يمض وقت طويل حتى سادت اللغة العربية جميع هذه الشعوب المغلوبة ، فتخلت عن لغاتها المحلية ، واخذت تتكلم باللغة الجديدة حتى اصبحت اللغة العامة لجميع هذه الشعوب العريقة حضارياً (٥) .

ولقد أيدت مؤلفات عربية كثيرة هذا التزاوج والاختلاط بين العرب وهذه الشعوب وذكرت العديد من كتب التراجم والفهارس اسماء كثيرة من العلماء الذين أثروا في الحضارة العربية ، واغنوا الفكر العربي بمنجزات علمية رائعة نجد ذكرهم في كتب التاريخ كالفهرست لأبن النديم ، وفتوح البلدان للبلاذري ، وعيون الانباء في طبقات الاطباء لأبن ابي أصيبعة وتاريخ الحكماء لأبن القفطي وغيرهم .

---

(١) محمد عبد السلام كفافي ، الحضارة العربية طابعها ومقوماتها العامة ، ص ٤٣ .

(٢) محمد عبد الرحمن مرحبا ، الموجز في تأريخ العلوم عند العرب ، ص ٦٤.

(٣) نفس المصدر ، ص ٦٥.

(٤) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الاسلام ، ص ٢.

(٥) كفافي ، الحضارة العربية ، ص ٤٣ .

كان أول نقل في الحضارة العربية على يد خالد بن يزيد بن معاوية (ت سنة ٨٥هـ / ٧٠٤م) ، عندما قام إصطفن القديم بنقل كتب الصنعة له (١) ،كما كان خالد اول من ترجم له كتب الطب والنجوم وكتب الكيمياء (٢) . كما نقل له مريانوس الراهب بعض كتب المنطق والصنعة وغيرها ، الا ان حركة النقل في العصر الأموي كانت ضيقة محدودة وتعتمد على الجهود الخاصة والرغبة الفردية (٣)،وكان ذلك قبل عام ١٣٢ هـ (٤).

ولم تنتعش حركة النقل (الترجمة) وتنتشر وتتوسع الا عند مجيء الدولة العباسية (١٣٣هـ / ٦٥٦م – ٧٥٠هـ / ١٢٥٨م) فقد كان لها فضل عظيم على تبني هذه الحركة التي نشطت وتوسعت بشكل هائل في ايامها ، واستمرت ما يقرب من مائة وخمسين عاماً فكانت فترة ازدهار ونشاط في ترجمة علوم اليونان والفرس وغيرهم إلى العربية (٥). وما ان جاء القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي) حتى كان العالم الاسلامي يمتلك ترجمات عربية لأشهر مخلفات اليونان في العلوم والفلسفة (٦) .

وفي زمن الدولة العباسية ، اقام عبدالله بن المقفع (ت ١٤٢هـ / ٧٥٩م) بأول نقل لبعض كتب السلوك إلى اللغة العربية ووضع كتابه المشهور كليلة ودمنه مستنداً إلى قصص فارسية وهندية (٧) .

ومنذ خلافة ابي جعفر المنصور (ت٥٨هـ / ٧٧٥م) اهتمت الدولة بحركة الترجمة ورعتها وساعدت عليها ، وسار على هذا النهج هارون الرشيد وابنه المأمون (٨) .

وفي زمن المنصور كان قد وفد إلى بغداد سنة(١٥٤هـ / ٧٧٠م) وفد هندي يرافقه رجل ماهر في علم الفلك على مذهب الهند وخصوصاً على مذهب كتاب باللغة السنكريتية (الهندية القديمة) ألفه العالم الفلكي الرياضي « برهمكبت » سنة ٧هـ / ٦٢٨م فكلف

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٥٤

(٢) نفس المصدر ، ص ٥١١

(٣) Watt, W. Montogemry, Islamic Surveys 1,P.41.

(٤) كفافي ، الحضارة العربية ، ص ٤٩ .

(٥) نفس المصدر ، ص ٥٠

(٦) نفس المصدر ، ص ٥١

(٧) O'Leary , Delacy, Arabic Thought and its Place in History ، P.106

(٨) عمر فروخ ، تأريخ العلوم عند العرب ، ص ١١٤

المنصور ذلك الرجل واسمه (براهمسبهطسد هانت) بأملاء مختصر الكتاب ، ثم امر بترجمته إلى العربية ، وباستخراج كتاب منه يسير العرب عليه في حساب حركات الكواكب ، وقام بذلك محمد بن ابراهيم الفزاري وعمل زيجاً استمر العمل به حتى أيام الخليفة المأمون حيث ابتدأ مذهب بطليموس في الحساب والجداول الفلكية ، ويسمى هذا الكتاب بالسند هند (١) .

أما في زمن الخليفة هارون الرشيد (١٧٠ – ١٩٣هـ / ٧٨٦ – ٨٠٨م) . فقد قام يوحنا ابن ماسويه (٢) بنقل الكتب الطبية القديمة . كما ترجمت في هذه الفترة بعض كتب ارسطو في المنطق وغيره (٣) وفي زمن الرشيد نقل ايضاً كتاب اقليدس النقلة الاولى على يد الحجاج ابن مطر وسميت ترجمته (الهارونية) تمييزاً لها عن النقلة (المأمونية) التي نقلت ايام المأمون، وكذلك نقل المجسطي إلى العربية ، واول من اهتم بنقله يحيى بن خالد البرمكي (٤) .

وفي هذه الفترة تنبهت الاذهان ونضجت الافكار إلى علوم الاقدمين. بمن كان يأتي إلى بغداد من الاطباء السريان والفرس والهنود ، وأدى ذلك إلى انتباه الخلفاء إلى هذه الفائدة فأصبحوا كلما فتحوا بلداً ووجدوا فيه كتباً يأمرون بنقلها الى عاصمتهم والاحتفاظ بها ، كما فعل الرشيد أثناء حربه في انقرة وعمورية وغيرها من بلاد الروم (٥) .

اما المأمون فكان واسع العلم ميالا إلى القياس العقلي ، حيث تفقه وطالع كتب الاقدمين المترجمة إلى العربية وازداد تمسكاً بالقياس والرجوع إلى احكام العقل ، فاصطنع مذهب الاعتزال وقرب رجاله واخذ يناصر اشياعه،وامر بنقل كتب الفلسفة والمنطق من اليونانية إلى العربية ، وجعل الترجمة عامة لكل مؤلفات ارسطو في الفلسفة وغيرها ، واقبل المعتزلة على قراءة هذه الكتب ودراستها فنشأ علم الكلام ، ثم نشأ عند اشتغال النصارى بالفلسفة ايضاً ما يسمى بالفلسفة الافلاطونية الجديدة (٦). وبالرغم من ان الرشيد كان قد وضع نواة بيت الحكمة ، وهذا ما يتضح من كلام ابن النديم في كلامه على اخبار

---

(١) البيرنصري نادر ، أبو نصر الفارابي(كتاب الجمع بين رأيي الحكيمين)، القسم الثاني،ص ٥٤ .

(٢) هو أبو زكريا يحيى بن ماسويه ، (ت ٢٤٢ هـ / ٨٥٧ م) ، كان طبيباً فاضلا وعالماً مصنفاً، خدم المأمون والمعتصم والواثق والمتوكل .(انظر ابن النديم ، الفهرست ،ص٤٢٥)

(٣) دي لاسي أوليري ، إنتقال علوم الأغريق إلى العرب ، ص ٢١٤

(٤) جرجي زيدان ، تأريخ التمدن الاسلامي ، ج٣ ، ص ١٣٦

(٥) نفس المصدر ، ص ١٣٥

(٦) نفس المصدر ، ص ١٣٧

م/٢/د

«علان الشعوبي » (١)حيث قال «وينسخ في بيت الحكمة للرشيد والمأمون والبرامكة» (٢) وكذلك عندما تكلم على «أبي سهل الفضل بن نوبخت» وقال: «كان في خزانة الحكمةلهارون الرشيد»(٣).. ويستنتج من هذا ان بيت الحكمة كانت موجودة في زمن الرشيد قبل عصر المأمون ، ويعمل فيها علماء مختلفوا الثقافة (٤) والدين . الا ان المأمون وسعها وجعل فيها الحركة العلمية اكثر نشاطاً وانتاجاً وحيوية حتى اصبحت الدار موئل طالبي العلم من كل حدب وصوب وفضلا عن هذا فقد كانت مملوءة بكنوز الكتب في شتى المجالات العلمية ،حيث وصلتها كميات كبيرة من الكتب اليونانية في الطب والفلسفة (٥) ،وغيرها من العلوم الاخرى . وفي بيت الحكمة دوائر للترجمة والتأليف والنقل وغير ذلك . وكان الخليفة المأمون قد عهد إلى حنين بن اسحق القيام بترجمة الكتب الموجودة في بيت الحكمة إلى اللغة العربية ، لانه كان احسن من يقوم بالنقل والترجمة ، يساعده في ذلك علماء يترجمون ما يعهد اليهم ثم يعرضونه عليه (٦) لتدقيقه والموافقة على صحة ترجمته ، وعليه فقد نشطت حركة الترجمة نشاطاً كبيراً في زمن الخليفة الرشيد وما تلاه خاصة في زمن الخليفة المأمون (٧) حيث رأى في المنام شيخاً بهي الشكل جالساً على منبر وهو يخطب ويقول :

« أنا ارسطوطاليس » فاستيقظ من نومه وسأل عن ارسطوطاليس ، فقيل له ، أنه رجل حكيم من اليونانيين ، فأستدعى حنين بن اسحق باعتباره أحسن النقلة ، وطلب اليه نقل كتب الحكماء اليونانيين إلى العربية (٨)

---

(١) من مؤلفات علان الشعوبي : كتاب نسب النمر بن قاسط ، كتاب فضائل كنانة ، كتاب نسب تغلب بن وائل ،كتاب فضائل ربيعة وكتاب المنافرة . إذ كان راوية وعارفاً بالانساب والمثالب والمنافرات منقطعاً إلى البرامكة . انظر ابن النديم ، الفهرست ، ص ١٥٩ ، ١٦٠

(٢) نفس المصدر ، ص ١٦٠ .

(٣) نفس المصدر ، ص ٣٩٦

(٤) البير نادر ، (مقدمة) أبو نصر الفارابي ، ص ٥٧

(٥) اسماعيل مظهر ، تأريخ الفكر العربي ، ص ٦١ — ٨٠

(٦) سعيد الديوه‌جي ، حنين بن اسحق العبادي ،مجلة الجامعة ، العدد ٤ ، السنة ١٩٧٤ ، ص٩٥

(٧) يوسف حبي ، حنين بن اسحق ، ص ٢٦

(٨) ابن ابي اصيبعة ، طبقات الأطباء ، ص ٢٥٩

وبالرغم من ورود هذه الرواية في مصادر عديدة كالفهرست لابن النديم ، وتاريخ الحكماء لابن القفطي وغيرهما ، الا انها لايمكن ان تكون سبباً مباشراً لدفع المأمون على تشجيع الترجمة والنقل ، وربما كانت هذه الرواية أحدى الروايات الموضوعة لاسباب سياسية أوعقائدية ، فالمعروف عن المأمون انه كان معتزلي المذهب ، وانما شجع الترجمة لاسباب ثقافية وعقائدية ونفسية لدعم آراء المعتزلة بالآراء الفلسفية الأخرى (١) بالاضافة إلى ان عصره كان عصر ازدهار علمي وفكري بفضل نضوج الحضارة العربية نتيجة للتمازج بينها وبين حضارات البلاد المفتوحة .

دور الناطقين بالسريانية في الترجمة

للناطقين بالسريانية دور هام في بناء صرح الحضارة العربية لما قدموه من خدمات جلى في ميدان الترجمة من السريانية إلى العربية او من اليونانية إلى العربية مباشرة ، اذ كانت معظم النقول العربية قد نقلت من اليونانية ،إما مباشرة او عن النقول السريانية ، وبعضها ما نقل من السنسكريتية وغيرها من لغات شرقية أخرى ايضاً (٢) وعندما بدأت اللغة العربية تنتشر في هذه المناطق قام الناطقون بالسريانية خاصة يترجمون نقولهم السريانية إلى العربية فأغنوا المكتبات العربية بشتى علوم الفلسفة والطب واللغة والتشريع والعلوم اللاهوتية والرياضيات والفلك وغيرها ، بسبب اقبال العرب على ما عند الامم الاخرى من حضارة وتراث .

وثمة امور تجب ملاحظتها ونحن نحاول تشخيص دور الناطقين بالسريانية في حركة الترجمة :

١ — تمكن هؤلاء من اللغة اليونانية والتراث الهيليني (التراث اليوناني القديم المطعم بحضارات وادي ما بين النهرين والحضارة الرومانية وغيرها) ،حيث ترعرع قسم منهم ودرس في مناطق إزدهرت بالحضارة الهيلينية ، بالاضافة إلى حبهم للمعرفة والثقافة ، مما جعلهم يقومون بنقل التراث اليوناني إلى لغتهم السريانية .

---

(١) ومن الجدير بالذكر ان حركة الترجمة إلى العربية اتسمت بسمة خاصة بها وهي إنصبابها منذ البداية على ترجمة الكتب العلمية في الدرجة الاولى . انظر سليم طه التكريتي ، بيت الحكمة في بغداد وأثره في النهضة الفكرية خلال العصر العباسي ، مجلة العربي العدد ٢١٣ ، آب ١٩٧٦ ، ص ١٢٦.

(٢) جورج سارتون ، الثقافة الغربية في رعاية الشرق الأوسط ، ترجمة عمر فروخ ، ص ٧٨.

٢ ــ إزدهار المدارس الراقية وتعددها وخاصة المدارس المتواجدة بالقرب من الكنائس والأديرة في شتى بلدان الشرق الاسلامي ولا سيما في العراق ، حيث كان يدرس فيها الفلسفة والطب والفلك والرياضيات والموسيقى بالاضافة إلى العلوم الدينية اللاهوتية (١) .

٣ ــ لقد كان الغرض من معظم التآليف اللاهوتية الفلسفية للناطقين باللغة السريانية الدفاع عن صحة المعتقد النصراني ضد التيارات الفكرية المعاصرة التي ترجع باصولها إلى المفكرين اليونانيين الوثنيين (٢).

٤ ــ إن إزدياد العناية والاهتمام بالتراث الفلسفي اليوناني ، دعت اليه حاجة كل فريق متنازع مذهبياً للوقوف بوجه الفريق الآخر (٣) لتأكيد اصالة فكره العقائدي . والفريقان المتخاصمان في بلاد مابين النهرين يتمثل في شخص النساطرة من جهة ،وهم اتباع كنيسة المشرق (كنيسة ساليق ــ قطيسفون) واليعاقبة اتباع كنسية انطاكية السريانية من جهة أخرى .

المراكز الثقافية التي أثرت في الحضارة العربية

إن أهم المراكز التي عنيت بالعلوم اليونانية وأقدمها المدارس التي انشئت في مناطق كانت لغتها سريانية أو فارسية ، حيث بدأت تحل محل مدارس الاسكندرية الراقية ، فازدهرت فيها الفلسفة ، وتطور علم الطب(٤)، وغيره من العلوم الأخرى ، وهذه المراكز هي :

١ ــ الحيرة : واشتهرت بالطب واللغة والفلسفة . وقد إنتقلت من هذه المدرسة مؤثرات الثقافة الآرامية النسطورية إلى الجزيرة في العصور السابقة للنبي (ص) ، واصبح النساطرة بعدئذ حلقة الاتصال بين الثقافة الهيلينية وبين الثقافة الاسلامية الفتية (٥).

---

(١) يوسف حبي ، يوحنا بن حيلان ، معلم الفارابي في المنطق، مجلة بين النهرين ، العدد ١١ ، سنة ١٩٧٥ ، ص ١٣٠ .

(٢) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص١١١ ، ١١٢ .

(٣) نفس المصدر السابق، ص ١١٢

(٤) عبدة الشمالي ، دراسات في تأريخ الفلسفة العربية الاسلامية وآثار رجالها ، ص ١٤٩ .

(٥) حسين قاسم العزيز ،دور المراكز الثقافية في تفاعل العرب والمسلمين الحضاري ، مهرجان افرام وحنين ، ص ٣٩٤، ٣٩٥

٢ ـ **حران** ،واشتهرت خاصة بالفلك والرياضيات والفلسفة . وكان اهتمام اهلها من الصابئين والوثنيين بالفلك والرياضيات يعود إلى عبادة النجوم والكواكب السيارة والاهتمام بمواقعها وحركاتها وضبط أزمانها (١)

٣ ـ **الرها ونصيبين** ، واشتهرتا بالعلوم اللاهوتية الدينية والفلسفة والموسيقى . إذ كانت تقوم في الرها (أدسا ، وحالياً أورفة) مجادلات ودراسات مذهبية بين اليعاقبة الذين يعتقدون بالطبيعة الواحدة للسيد المسيح ، وبين النساطرة الذين قالوا بأن للسيد المسيح طبيعتين مستقلتين متميزتين تجمعهما روابط الالفة الوثيقة ، احداهما الهية والثانية بشرية. كما حضيت الرياضيات والعلوم الطبيعية ببعض الاهتمام ايضا(٢) في هذين المركزين .

٤ ـ **جند يسابور** ، واشتهرت بالطب والتشريح ، وعندما تأسست الدولة العباسية ، أخذ خلفاؤها وعلى رأسهم الخليفة المنصور بالاستعانة بعلمائها واطبائها (٣) ، وعلى أيدي آل بختيشوع وغيرهم ترجمت الكتب الأغريقية والهندية والفارسية التي كانت تدرس في مدرسة جند يسابور (٤) وهي بحكم موقعها الجغرافي قد تأثرت بتيارات هندية ويونانية واستمدت من العناصر والأفكار الهندية والفارسية والنسطورية التي تأثرت بلاد العرب بقربها منها وخصوصا ماكان منها على حافة الصحراء (٥) وبالرغم من ان المدارس السريانية المارة الذكر وغيرها كانت لاهوتية دينية عادة ، الا انها لم تهمل العلوم الأُخرى كالنحو والبيان والفلسفة والطب والعلوم الرياضية والفلك والموسيقى (٦) او كان أكثر علماء هذه المدارس من رجال الدين (٧) أيضاً بحكم صفتها اللاهوتية المذكورة .

---

(١) حسين العزيز ،دور المراكز الثقافية ، مهرجان افرام وحنين ، ص ٣٩٨.

(٢) نفس المصدر ، ص ٣٩٩ ، ٤٠٠

(٣) مصطفى الشكعة ، معالم الحضارة الاسلامية ، ص ١٣٩

(٤) حسين العزيز ؛ دور المراكز الثقافية ، ص ٤٠٤

(٥) محمد حسين الزبيدي ، المراكز الثقافية التي أثرت في الفكر العربي والاسلامي ، المجلة التأريخية ، عدد ٤ ، ١٩٧٥

(٦) نفس المصدر ، ص ٢٥

(٧) يوسف حبي ، حنين بن اسحق ، ص ٢٥

ولولا هذه المساهمات الفعالة لهؤلاء المتكلمين بالسريانية لتأخر سير الحضارة العربية بعض الوقت فيما نقدر ، وليس معنى هذا أنهم كانوا الحجر الاساسي في بناء صرح هذه الحضارة ، اذ لولا استعداد الفرد العربي وقابليته الفذة في قبول العلم بالأضافة الى تعطشه الى المعرفة والعلم وتفتحه ذهنياً واستيعابه لهذا التراث الحضاري الذي لقيه في البلدان التي أفتتحها ، لما تمكنت هذه الحركات من دعم الحضارة العربية والمساعدة على دفعها الى الأمام ، وتشجيع حركة العلم وتطوير الفكر بفضل المدارس التي أنشأها الخلفاء والمقتدرون وعلى رأسها بيوت الحكمة ودورها جنباً الى جنب مع توفير المادة من مخطوطات ومال .

أبرز المترجمين

اشتهر عدد كبير من المترجمين ، قاموا بترجمة عدد كبير من المؤلفات العلمية في كافة المجالات ، الا أنهم اختلفوا في طريقة النقل ، فمنهم من اعتمد على الترجمة الحرفية للنص ، ومنهم من اعتمد على طريقة الترجمة المعنوية التي تنقل المعنى ولا يهمها النص الاصلي ، وهاتان الطريقتان معروفتان حتى في هذا العصر . اما أبرز المترجمين فهم :

آل بختيشوع

١ ـ وهم بختيشوع بن جورجيس بن بختيشوع الجنديسابوري أبو جبرائيل، وبختيشوع بن جبرائيل بن بختيشوع ، وبخيشوع بن يحيى (١) .

يوحنا بن ماسويه

٢ ـ وقد خدم الرشيد والأمين والمأمون ومن بعدهم من الخلفاء الى ايام المتوكل (٢).

---

(١) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص ١٠٠ ـ ١٠٤

(٢) نفس المصدر ، ص ٣٨٠

يوحنا بن البطريق

٣ ــ وكان مولى الخليفة المأمون،وكانت الفلسفة عليه اغلب من الطب (١)

قسطا بن لوقا

٤ ــ وكان بارعاً في علوم كثيرة منها الطب والفلسفة والهندسة والاعداد والموسيقى وكان فصيحاً باللغة اليونانية ، وجيد العبارة بالعربية (٢)

آل حنين

٥ ــ وهم حنين بن اسحق ، وابنه اسحق ، وابن أخته حبيش بن الأعسم ومدرستهم . وقد لعب آل حنين دوراً عظيماً في مجالات الترجمة والتأليف وكانت لهم خدمات جلى في رفع المستوى العلمي في الحضارة العربية وكان يعمل معهم نقلة مجيدون امثال إصطفى ابن باسيل وموسى بن خالد ويحى بن هارون وعيسى بن يحيى بن ابراهيم (٣) . كما وكان لهم طريقتهم الخاصة في الترجمة وتتميز بما يلي (٤) :

١ ــ اعتمادهم منهجاً علمياً. بجمع عدة مخطوطات ومقارنتها مع بعضها وتحقيقها ومن ثم نقلها .

٢ ــ اختلافهم عن اسلوب ابن البطريق في الترجمة ، وذلك بعدم التقيد بالنص الحرفي على حساب المعنى كما كان يفعل ابن البطريق .

٣ ــ مراجعتهم لترجمات من سبقوهم وتصحيحها ، أو مراجعة المعلم الاقدم لترجمات تلاميذه.

٤ ــ العمل الجماعي في حقل الترجمة .

---

(١) نفس المصدر ، ص ٣٧٩

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٢٤

(٣) توفيق سلطان اليوزبكي ، تأريخ أهل الذمة في العراق ١٧ – ٢١٨ هـ ، رسالة دكتوراه (غير منشورة) ، ص ٣٨١ ، ٣٨٢

(٤) انظر Walzer, Richard,Greek into Arabic, p.17,116,117,118,121

وعليه فيمكن اعتبار هذه الأسرة مدرسة بكاملها تقوم بمهمة النقل والترجمة.(١) وكانت دائرة معارف جليلة مكتظة بحركة علمية دائبة في نقل علوم الطب والحكمة وغيرها ، وتبسيطها ، فأقبل الناس عليها برغبة وجد لينهلوا من معينها الصافي (٢) ، لتفوقها في الجودة والدقة (٣) .

ومن مآثرهم أيضاً ، أنهم جعلوا المنهج الكامل في مدرسة طب الاسكندرية في متناول أيدي الطلاب العرب (٤) . وهناك عدد آخر من النقلة قاموا بنقل الكثير من المؤلفات الفلسفية والعلمية من اليونانية والسريانية والكلدانية الى العربية .(٥) ولكنهم لم يكونوا بوزن من ذكرنا آنفاً .

وبعد فقد نقل هؤلاء المترجمون وغيرهم جل التراث اليوناني من فلسفة وعلوم أخرى مختلفة، ماتزال معظم كتبه ومخطوطاته متواجدة في اشهر المكتبات العالمية حتى يومنا هذا (٦) . وكان لهذه التراجم اكبر الاثر والفائدة عند الفلاسفة والعلماء العرب الذين بنوا عليها ، وأنشأوا صرحاً هائلا للحضارة العربية في كافة مجالات العلوم البحتة والانسانية . بالاضافة الى ذلك انتج بعض هؤلاء المترجمين كتباً كانت بالأحرى ملخصات وترجمات لكتب اليونان ، إلا انه بعد ذلك بفترة قصيرة قام جيل من الكتاب المسلمين بانتاج مؤلفات كثيرة في مختلف العلوم (٧) . كانت مرآة ناصعة للحضارة والفكر العربي الخالص .

أما دور الآخرين من اهل الذمة وخاصة اليهود منهم، فقد كان نصيبهم من الحضارة ضئيلاً جداً لانعزاليتهم عن المجتمع العربي بدرجة كبيرة(٨) بالاضافة الى انه لم يكن لهم قبل الاسلام أية علوم أو فنون او صناعة ،كما لم يكن لديهم أي شيء من مقومات الحضارة، فلم يكونوا « يجاوزون قط مرحلة الامم شبه المتوحشة التي ليس لديها تأريخ...وقد اسفرت غرائزهم

---

(١) يوسف حبي ،اسحق بن حنين ،مجلة الجامعة ، العدد الأول ، السنة السابعة ، تشرين الأول ١٩٧٦ ، ص ٤٠

(٢) سعيد الديوهجي ، حنين بن اسحق العبادي ،مجلة الجامعة ، العدد ٤ ، ١٩٧٤ ، ص ٩٥ .

(٣) Walzer Richard, Greek into Arabic, P.118

(٤) اسماعيل محمد هاشم ، المقومات الثقافية للمجتمع العربي ، ص ٨٥

(٥) اليوزبكي ، تأريخ أهل الذمة ، ص ٣٨٢

(٦) بخصوص الاطلاع على الكتب المترجمة راجع احدث المصادر في هذا المجال وهو :

Sezgin, F. Geschichte Des Arabischen Schrifttums, Vol III, VI

(٧) Lewi, Bernard, The Arabs, in History, P.137

(٨) اليوزبكي ، تأريخ اهل الذمة ، ص ٣٦٣

في النهب والسلب ، وتعصبهم عن عدم إحتمال جميع جيرانهم لهم ، وما كان لأمة من العرافين والملهمين والمجاذيب مثل ما كان لليهود .. » (١) وقد أيد ذلك الخربوطلي ، في كتابه ، الاسلام واهل الذمة ، وذكر أنه لم يكن لليهود « فلسفة نظرية أوعملية أو آثار فنية ، وليست لهم حضارة تطبع دعوتهم الدينية بطابع يجمع بين الدين والدنيا ، أو بين العبادة والعلم تساير حضارات الشعوب التي تجاورهم ، أو التي عاشوا بين ظهرانيها ... ولم يستطيعوا أن يغنوا الحضارات الانسانية الأخرى في مجالات الاداب والفنون والعلوم والفلسفة(٢) ...» أما مايسمى بالفلسفة العبرية ، فقد جاءتهم عن طريق كتبهم الدينية المقدسة ، وعن طريق تأثرهم بالفلاسفة العرب(٣). واما العلوم والاداب ، فقد أخذوها عن اليونان والرومان ومن العرب في فترة العهود الاسلامية (٤) عندما إزدهرت الحضارة العلمية والفكرية في هذه العصور ، وبلغت قمتها في زمن الخلافة العباسية لاسيما في عهد الرشيد والمأمون ، حيث فسح المجال أمام أهل الذمة لكي يلعبوا دوراً مهماً في الترجمة والنقل والتأليف (٥). الا انه بالرغم من تأخر اليهود في مجالات العلوم والآداب والفنون فقد ظهر بعض منهم في بعض مجالات العلوم المختلفة ، مثل ما شا الله بن اثري ، الذي ظهر أيام المنصور وبقي إلى خلافة المأمون (٦) ، وسند بن علي الذي أسلم في عهدالمأمون ، وكان يعمل في جملة الراصدين(٧) وفي البصرة برز ما سرجويه ، فكتب في الأدوية وترجم موضوعاتها من السريانية إلى العربية (٨) .

وقام بعضهم بدراسة اللغة العربية واتقان علومهاوآدابها ، واهتموا بقواعد واصول النحو وغيره كهرون بن موسى ، كما ظهر شعراء يهود كتبوا أشعارهم وقصائدهم باللغة العربية ، ومنهم من إهتم بفقه اللغة والف فيه ، وفي الآثار القديمة ، ومن أبرزهم الشاعر أبو عبيدة(ت ٣٠٩هـ ٩٢٢ م) ، وله كتاب المثالب (٩) .

---

(١) غوستاف لوبون ، اليهود في تأريخ الحضارات الاولى ، ص ٢٥ -- ٢٧

(٢) علي حسني الخربوطلي ، الاسلام واهل الذمة ، ص ٢٥٠ ، ٢٥١

(٣) The Jewish Encyclopedia, I,P.16

(٤) Goitein. S.D. ,Jews and Arabs , P.99-100

(٥) اليوزبكي ، تأريخ أهل الذمة ، ص ٣٦٥

(٦) اليوزبكي ، تأريخ أهل الذمة ، ص ٣٦٦

(٧) يوسف غنيمة ، نزهة المشتاق في تأريخ يهود العراق ، ص ١١٠

(٨) Goitein Jews and Arabs, P. 100.

(٩) المقتطف ، العدد ٤٤ ، ج٢ ، ص ١٦٧

وكما يتضح جلياً ، فإن اليهود الذين برزوا في بعض العلوم البحتة، وقدموا انتاجات علمية في بعضها الآخر يعود سبب ذلك إلى إتصالهم بالحضارة العربية التي كانت مزدهرة آنذاك ، أخذوا منها ، وتأثروا بها، واستقوا من مناهلها الغزيرة في كافة العلوم التي اشتغلوا بها (١)

اسباب الترجمة

إن الأسباب التي دعت العرب إلى الترجمة ونقل العلوم المختلفة وتشجيع هذه الحركة ، فهي متعددة منها : —

١ — اهتمام الخلفاء العباسيين بترجمة كتب الطب والتنجيم، وذلك للحاجة الماسة إلى هذين العلمين، حيث كان البعض منهم بحاجة اليهما ، فالخليفة المنصور كان مصاباً بمعدته ، بالاضافة إلى اعتقاده بامور التنجيم وعلاقة النجوم بحياة الانسان ومصيره، فاستقدم الأطباء والمنجمين واصبح الطب والتنجيم من الامور التي تعتني بها الدولة وتدار من قبل رجال رسميين(٢). واخذ معظم الخلفاء الآخرين اطباء ومنجمين لهم لهذا الغرض (٣).

٢ — ظهور الفرق الاسلامية ومذاهبها فكان لها أثر كبير في توسع الثقافة في البلاد المفتوحة، حيث التقت الثقافة العربية بالثقافات الفارسية واليونانية والهندية (٤)، فاحتاجت هذه الفرق إلى اسنادات فلسفية ومنطقية وعلمية من مصادر غير اسلامية .

٣ — اقبال أهل الذمة على الدخول في الدين الاسلامي وضرورة اللغة العربية عند امثالهم لاتقان القرآن والفرائض الدينية ، فدعت الحاجة إلى تمهيد السبل أمام هؤلاء الأعاجم إلى امتلاك ناحية الدقائق المعنوية في العربية والتضلع في متنها الزاخر بالمفردات والتعابير، مما جعل معجم الخليل بن أحمد الفراهيدي أساساً لنشأة المعجم العربي وتطوره، ثم قام سيبويه الفارسي بوضع علم النحو بصورة نظامية استمرت كذلك عبر الأجيال (٥)

(١) اليوزبكي ، تأريخ أهل الذمة ، ص ٣٦٨
(٢) البير نادر ، (مقدمة) ابو نصر الفارابي ، ص٦٣
(٣) نفس المصدر ص٦٣، ٦٤
(٤) توفيق اليوزبكي ، التعريب في العصرين الاموي والعباسي، مجلة اداب الرافدين ، العدد السابع تشرين الاول، ١٩٧٦، ص٤٧، ٤٨ .
(٥) نفس المصدر ، ص٤٨

٤ـ توسعت الدولة الاسلامية نتيجة للفتوحات التي قام بها العرب، وظهرت الحاجة الماسة الى علوم لم تكن موجودة عندهم كالعلوم الرياضية، والطب وغيرها من العلوم الاخرى لضبط أوقات الصلاة وتعيين أشهر الصوم والحج وغيره (١). وكذلك بيت المال وجباية الضرائب وميزانية الدولة وغيرها من الامور العامة والخاصة التي احتاجت إلى هذه العلوم لتنظيم أمورها:

٥ـ السير بتعاليم القرآن الكريم بطلب العلم والمعرفة (٢).

٦ ـ اهتمام الخلفاء بالنقل والترجمة والسخاء في الدفع للناقلين وعقدهم المجالس والمناظرات.

٧ ـ إنتقال الخلافة من دمشق حيث كانت الدولة الاموية إلى بغداد، وفيها تأسست الدولة العباسية، وكانت الثقافة الفارسية طاغية، وهي ثقافة تتمتع بميزة العراقة في الحضارة (٣)

٨ ـ إتصال العرب بأمم مختلفة واطلاعهم على ثقافات وعلوم جديدة، فاتجهت نفوسهم الى الحياة الفكرية والاجتماعية والفنية الجديدة، واحبوا ان يوسعوا آفاقهم في هذه المجالات الجديدة (٤).

٩ـ «والعلم يدعو الى العلم»، فبزيادة الرخاء وتوفر الاموال شعر الخلفاء بضرورة تقدم العمران وتوسيعه، فبنوا الجسور والسدود، وشقوا الطرقات ورفعوا الصروح وغير ذلك، مما جعلهم يحتاجون الى علم الهندسة، فأمر الخلفاء بترجمة كتبها عن اليونانية وشجعوا علماءها، وأغدقوا عليهم الأموال (٥).

نتائج الترجمة

بالرغم من بعض العوائق التي حدثت في نقل الفلسفة اليونانية بسبب عجز بعض الناقلين عن الالمام بالمواضيع التي يقومون بترجمتها، وعجزهم في اللغات التي كانوا ينقلون منها واليها، وكذلك قلة أمانة البعض منهم وطمعهم بالتكسب (٦)، فان لحركة النقل نتائج حسنة أدت الى الكثير من التطور العلمي في الحضارة العربية. أما اهم النتائج فهي:

(١) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص١١٢
(٢) نفس المصدر، ص١١٢
(٣) البير نادر (مقدمة) ابو نصر الفارابي، ص٦٥
(٤) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب ص١١٢
(٥) عبدة الشمالى، دراسات في تاريخ الفلسفة الاسلامية واثار رجالها، ص ١٥٧
(٦) نفس المصدر السابق، ص١١٨

(١) تطوير حضارة عربية راقية عن طريق تفاعل الفكر القديم ، ولا انقصر به الفكر اليوناني فحسب وانما الفكر الهندي والفارسي وتراث ما بين النهرين القديم ، مقترنة بالذهنية العربية المتفتحة بواسطة اشخاص متضلعين بعدة لغات ومحتكين بأكثر من حضارة

(٢) ظهور عبقريات علمية خلقت هذه الحضارة الجديدة ، بفضل سعة مداركهم وتوفر الظروف السياسية والاجتماعية والاقتصادية لهم ، الامر الذي مكنهم ليس من النقل والترجمة والشرح والتلخيص فحسب ، وانما من الابداع والخلق في شتى المجالات الفكرية والعلمية .

٣ — كانت حصيلة ذلك نشوء حضارة ذات طابع اصيل يتميز بالديمومة وبعناصر تختلف عن الحضارات السابقة والحضارات اللاحقة ، وهذا مايميز الحضارة العربية بالعبقرية والشمول والعمق والأصالة ، ويجعلها في مستوى أرقى من الحضارات التي عرفها التاريخ .

٤ — وفرت حركة التوجية والنقل مادة حضارية اتاحت لعلماء العصرين الوسيط والحديث استكمال وابداع ماقدموا للعالم من اختراعات وابتكارات وتطورات علمية في شتى الميادين ، فقد عرف الغربيون هذه الترجمات سواء كان ذلك بنصها العربي او بترجماتها اللاتينية وغيرها من اللغات الأخرى .

٥ — إتسعت اللغة العربية بالمصطلحات العلمية والتعابير الفلسفية (١)

٦ — تطور الأدب العربي بما دخل عليه من تعابير وافكار وخصائص ومعاني جديدة بالاضافة إلى تسرب عدد من المجازات الشعرية والادبية والاستفادة من المقاييس والمدارك بالاجنبية في معالجة عدد من العلوم الشرعية واللغوية (٢) .

٧ — إزدهرت مهنة الوراقة والوراقين في بغداد ، واخذوا ينسخون الكتب المترجمة لعدد كبير من الناس الذين يرغبون في اقتنائها او بيعها اذ كانوا يعنون بدراسة هذه الكتب ومناقشتها في المجالس الأدبية والعلمية . (٣)

٨ — تغير نطاق الجدل الديني البحت إلى الاهتمام بالابحاث العلمية والفلسفية ، فأخذ العلماء يترجمون رغبة في العلم والدراسة بدلا من المال او المنصب . ثم بدأت مرحلة التأليف (٤)

٩ — اضفت الفلسفة اليونانية ضوءاً جديداً على كافة اوجه الحياة الاسلامية من دينية ولغوية واجتماعية (٥)

---

(١) فروخ ، تأريخ العلوم عند العرب ، ص١٢٠ .

(٢) نفس المصدر ، ص ١٢٠

(٣) ناجي معروف اصالة الحضارة العربية ص٤٣١

(٤) عبدة الشمالي ، دراسات في تاريخ الفلسفة العربية الاسلامية وآثار رجالها ص ١٧٠ ، ١٧١

(٥) Walzer Richard, Greek into Arabic, P.18.

الفصل الثاني

الطب

— تعريفه
— الطب عند الشعوب القديمة
— الطب عند العرب
الطب في الجاهلية
مشاهير اطباء الجاهلية
الطب في صدر الاسلام
الطب في زمن الدولة الأموية
اطباء العصر الأموي
مشاهير اطباء العصر الأموي
— الطب في عصر الدولة العباسية
بعض مشاهير الاطباء العرب
ومنجزاتهم العلمية
— مآثر العرب الطبية وابتكاراتهم
— علم التشريح
— علم الجراحة
— طب الأطفال
— البيمارستانات (المستشفيات)
انواعها : البيمارستانات الثابتة
نظام العمل بها
البيمارستان المحمول (المتنقل)



الطِّبّ

تعريفه

عرف ابن خلدون ، صناعة الطب بأنها «تنظر في بدن الأنسان من حيث يمرض ويصح فيحاول صاحبها حفظ الصحة وبرء المرض بالأدوية والأغذية بعد ان يتبين المرض الذي يخص كل عضو من اعضاء البدن واسباب تلك الأمراض التي تنشأ عنها ، و ما لكل مرض من الأدوية مستدلين على ذلك بامزجة الأدوية وقواها ، وعلى المرض بالعلامات المؤذنة بنضجه وقبوله الدواء اولا في انسجته والعضلات والنبض محاذين لذلك قوة الطبيعة فأنها المدبرة في حالتي الصحة والمرض ، وانما الطبيب يحاذيها ويعينها بعض الشيء بحسب ماتقتضيه طبيعة المادة والفضل والسن ، ويسمى العلم الجامع لهذا كله علم الطب » (١) .

الطب عند الشعوب القديمة (٢)

وضع المصريون أسس الكثير من العلوم ومنها الطب ، ويعتبر أمحوتب (Imhotep) أول طبيب ذكر في المصادر التاريخية ، وكان وزيراً للملك زوسر (Zoser) من ملوك الأسرة الثالثة (٢٩٨٠ — ٢٩٠٠ق.م) ، الذي أقام لنفسه الهرم المدرج ليكون

---

(١) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٩٣

(٢) اورد ابن النديم انه قد « أختلف في اول من استنبط الطب وفي اول الأطباء ، فقال اسحق بن حنين في تأريخه ، قال قوم ، ان اهل مصر استخرجوا الطب ، والسبب في ذلك أن إمرأة كانت بمصر وكانت شديدة الحزن والهم مبتلاة بالغنط والدرد ، ومع ذلك كانت ضعيفة المعدة وصدرها مملوء اخلا طاً رديئة، وكان حيضها محتبساً ، فأتفق أن اكلت الراسن شهوة منها له ، فذهب عنها جميع ما كان بها ، ورجعت إلى صحتها ، وجميع من كان به شيء مما كان بها استعمله فبرىء به ، واستعمل الناس التجربة على سائر الأوجاع . وقال آخرون : إن هرمس استخرج سائر الصنائع ، والفلسفة والطب هو مما استخرجه . وبعض يقول : أن أهل قوم ويقال قولوس استخرجوها ويصححون ذلك من الأدوية=

يبرأ له ، وكان أمحوتب سياسياً ماهراً وكاهناً مرموقاً ومهندساً بارعاً وكاتباً عظيماً وطبيباً كبيراً ، الا ان صفة الطب لم تضف اليه الا بعد موته بفترة طويلة . وظلت شخصيته تسيطر على مهنة الطب طوال العهد الفرعوني الى العهد الأغريقي(١) . وقد كان المصريون يمارسون الطب بشكل يشبه الأختصاص ، حيث كان الطبيب يعالج مرضاً واحداً ، فكثر عدد الأطباء في البلاد المصرية ، فمنهم من اختص بمعالجة أمراض العيون ، ومنهم من اختص بأمراض الرأس ، ومنهم بأمراض الأسنان ، ومنهم من اختص بمعالجة الأمراض المجهولة بالجسم (٢) وان اهم ما في هذه المهنة عند المصريين ، انها كانت مهنة إنسانية ، فلم تقتصر على مصلحة الموسرين من حكام البلاد وموفوريها ، وانما كانت اصالح أفراد الشعب من عمال المحاجر والبناء والجيوش المحاربة (٣) .

ولقد ظهرت البرديات التي اكتشفت في اواخر القرن الماضي ان المصرين كانوا يعتمدون في معالجتهم للامراض على التعاويذ والتمائم والسحر اكثر من اعتمادهم على العقاقير الطبية ، كما اظهرت هذه البرديات ان القدماء منهم كانوا يستعملون المقيئات والحقن الشرجية والادوية المبولة والمعرقة والغرغرات والمراهم ، وكانوا يستعملون عقاقير مستحضرة من بعض المواد العضوية كافرازات البول والبراز واللعاب ، ومساحيق مستحضرة من لحوم الديدان وبعض انواع الحشرات والثعابين والحيوانات الاليفة (٤) .

واهتموا بامراض العيون وعرفوا بعض امراضها ، كالالتهابات الرمدية والماء الازرق Glaucoma والشعرة والظفرة Pterygium وغيرها . اما في الجراحة فكان اهتمامهم مقتصراً على معالجة الجروح والدمامل ، كما استعملو الجبائر ومارسوا الختان ، واستخدموا الحجامات ، الاان معرفتهم في التشريح كانت قليلة ومقتصرة على تجاربهم وخبرتهم في التحنيط (٥)

= التي الفتها القابلة لمرأة الملك للذي كان بها ، وبعض يقول : المستخرج لها السحرة ، وقيل أهل بابل ، وقيل اهل فارس ، وقيل الهند ، وقيل اليمن ، وقيل الصقالبة ».

انظر ، ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤١٢ . إلا انه مهما تعددت الاراء في اولية نشأة الطب والتطبيب ، فإنه نشأ مع الألم ، ونشأ الألم مع بدء الخليقة .

(١) حسن كمال ، الطب المصري القديم ، مج ١ ، ج١ ، ص ١٠٩، ١١٠

(٢) التجاني الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص٧، ٨

(٣) بول غليونجي وزينب الدواخلي ، الحضارة الطبية في مصر القديمة ، ص ١٠

(٤) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص١٠، ١١

(٥) نفس المصدر ، ص١٢

عاصرت حضارة بلاد ما بين النهرين الحضارة المصرية القديمة ، وكان الطب من اهم مظاهر هذه الحضارة ، وقد ذكر هيرودوت Herodote ، ان البابليين والآشوريين كانوا يضعون مرضاهم في الساحات العامة خارج المدن لغرض عرضهم على المارة لكي يتصلوا بهم للاستفسار عن معضلتهم ، فمن كان منهم قد اصيب بمثل هذا الداء وشفي منه ارشد هذا المصاب إلى استعمال نفس الوسائل والادوية التي شفته (١)

ولقد اظهرت اللوحات التي اكتشفها السير هنري لابارد عام (١٨٤٩م) في مكتبة آشور بانيبال Assourbanipal (٦٦٨ — ٦٢٦ق. م) في خرائب مدينة نينوى، العديد من الوصفات الطبية التي كانت سائدة في ذلك العصر كما بينت لوحة حمورابي ست فقرات متعلقة بدستور مهنة الطب آنذاك (٢) فنظمت صناعته وجعلت المسؤولية تقع على عاتق الاطباء عندما يرتكبون الاخطاء بحق المريض وكذلك فرضت عقوبة على المرضعات اللاتي يقصرن في عناية الاطفال الرضع المعهودين اليهن بالعناية (٣) مما يؤكد ان هذه الشعوب كانت تدرك مسؤولية الطبيب الانسانية نحو مريضه ، وضرورة الاهتمام بعلاجه والاعتناء به .

واهتم البابليون بدراسة الكبد باعتباره ، مركز الحياة والروح في الانسان والحيوان ، ولاعتقادهم انه مركز العاطفة عند الانسان ، وان القلب هو مركز العقل فيه (٤)

اما **الصينيون** فقد عرفوا النبض وما يحدث عليه من تغيرات بتأثير المرض ، واعتمدوا في التطبيب على العقاقير النباتية والوسائل الطبيعية والحمامات والحجامة ، وكانوا يعللون اسباب الأمراض بالحر والبرد والرطوبة والجفاف ، لذلك أعتبروا الفصول أحد اسباب المرض الى حد كبير ، وقد تأثر العرب بالطب الصيني ، فذكرت العديد من كتبهم الأدوية الصينية وعلاجاتها (٥) ، ويعد شين نانج Shen Nung ، المعروف باسم الامبراطور فو Feu (٢٦٩٨ — ٢٨٣٨ ق . م) أول من بحث عن طبيعة النباتات والاعشاب الطبية وخواصها ، واختبار تأثيرها على نفسه ، ويعزى اليه التوصل الى معرفة خواص شجرة الأفيدرا Ephedra ، التي استخرج منها مادة الأفيدرين Ephedrine والتي درس

---

(١) شوكت الشطي ، موجز تاريخ الطب ، ص ٣

(٢) الماحي ، المصدر السابق ، ص ١٥، ١٧

(٣) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٨٤

(٤) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٨٤، ٨٥

(٥) الشطي ، موجز تاريخ الطب عند العرب ، ص ٢٩

مفعولها مجدداً منذ ما يقرب من النصف قرن ، وهي كثيرة الاستعمال في الطب ، (١) حيث تستعمل لمنع احتقان الأغشية المخاطية للأنف ، ولتقليل الرشح وتضييق الأوعية الدموية لفتح المجاري التنفسية ، وعلاج حالات الربو المزمن ، وغيره . كما حاولوا اكتشاف اكسير الحياة الذي يطيل حياة الانسان ويبعث البهجة والسرور في النفس .

أما الهنود ، فأهتموا بالمداواة الطبيعية وبالوقاية من الأمراض مع بعض المعالجة بتشخيص المرض ووصف الادوية النباتية والحيوانية ومارسوا القليل من الجراحة ، إذ أن معظم اهتماماتهم الطبية كانت منصبة على الطب الروحاني (٢) .

أما الطب **عند اليونان** ، فقد إتفق كثير من قدماء الفلاسفة والمتطببين بأن أسقلبيوس في (القرن السابع قبل الميلاد) ، « هو أول من ذكر من الأطباء ، وأول من تكلم في شيء من الطب على طريق التجربة » (٣) ، واشتهر بين الناس نتيجة أفعاله الطبية ، حتى إعتقدوا أنه يحيي الموتى ، (٤) وقد قام بتعليم أولاده وأقاربه هذه المهنة على ان لايعلموها لأي انسان آخر عدا أولادهم ومن هو من نسل اسقليبيوس نفسه (٥) .

أما أبقراط فهو المعلم السابع من المعلمين الذين أنتهت اليهم رئاسة الطب ، (٦) ويرجع اليه الفضل في تأسيس التعليم في صناعة الطب ، إذ خاف على هذه الصناعة أن تنقرض بانقراض آل اسقليبيوس ، فرأى ان يذيعها بين الناس ويعلمها لمن يستحقها حتى لاتنقرض(٧)

وذكر جالينوس في المقالة الثالثة من كتابه في أخلاق النفس ، ان علم ابقراط في الطب لم يكن يدانيه علم أحد من أهل زمانه ، وكانت له العناية البالغة في معالجة المرضى ومداواتهم وانه اول من اوجد البيمارستان وهو(المكان المعد لمداواة المرضى) ، وبين ابقراط شروط متعلمي الطب إذ ، « ينبغي أن يكون التعلم للطب ، في جنسه حراً ، وفي طبعه جيداً ، حديث السن ، معتدل القامة ، متناسب الاعضاء ، جيد الفهم ، حسن الحديث ، صحيح الرأي عند المشورة ، عفيفاً شجاعاً ، غير محب للفضة ، مالكاً لنفسه عند الغضب ، ولا يكون

---

(١) نفس المصدر ، ص ٣١، ٣٢
(٢) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٨٥
(٣) ابن ابي أصيبعة ، عيون الانباء في طبقات الاطباء ، ص٢٩
(٤) نفس المصدر ، ص ٣٣
(٥) نفس المصدر ، ص ٣٩
(٦) سامي خلف الحمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية – الطب والصيدلة – ، ص٤١
(٧) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٣، ٤٤

تاركاً له في الغاية ... وينبغي أن يكون مشاركاً للعليل مشفقاً عليه ، حافظاً للأسرار .. » (١) .
كما أشتهر أبقراط بقسمه الذي وضعه للمتعلمين قبل اعطاؤهم اسرار التطبيب،وقال فيه ، إني أقسم بالله رب الحياة والموت ، وواهب الصحة ، وخالق الشفاء وكل علاج .. وأقسم باولياء الله من الرجال والنساء جميعاً ، وأشهدهم جميعاً على أني افي بهذا اليمين وهذا الشرط ، وأرى أن المعلم لي في هذه الصناعة بمنزلة آبائي ، وواسيه في معاشي ، واذا إحتاج إلى مال واسيته ، وواصلته من مالي . . . واما الجنس المتناسل منه فأرى انه مساو لأخوتي ، واعلمهم هذه الصناعة ان احتاجوا إلى تعلمها بغير اجرة ولا شرط ... واما الاشياء التي تضربهم وتدني منهم بالجور عليهم فأمنع منها بحسب رأيي ، ولا أعطي اذا طلب مني دواءً قتالاً ، ولا أشير أيضاً بمثل هذه المشورة .... واما الاشياء التي أعانيها في اوقات علاج المرضى أو أسمعها ، في غير اوقات علاجهم في تعرف الناس من الاشياء التي لا ينطق بها خارجاً فأمسك عنها ، وأرى أن أمثالها لاينطق به ... » (٢) .
وقد أخذ ابقراط بنظرية الطبائع الاربع في الجسم (البرودة والحرارة واليبوسة والرطوبة) تمثلها الأخلاط الاربعة (البلغم والدم والسوداء والصفراء) ، تمثلها العناصر الاربعة (الماء الهواء والترب والنار)(٣) فمزاج الجسم معتدل ، اذا كان الجسم صحيحاً ، اما اذا غلبت أحد هذه الاخلاط على غيره ، فان الصحة عندئذ تنحرف ويصبح الجسم كله مريضاً وادرك بقراط ان حالة الصحة وحالة المرض تتناوبان على الانسان والحيوان والنبات ، وان التطبيب قياس وتجربة، وادرك أيضاً أن العلاج يبدأ بالتدبير (الحمية والعناية العامة)،وأن العامل النفسي له تأثير كبير في شفاء المريض . (٤)
ولابقراط مؤلفات كثيرة في الطب ، كما وضع تلاميذه عدداً آخر من المؤلفات الطبية مستوحاة من مبادىء أبقراط نفسه ، وكان لهذه المجموعة من المؤلفات الطبية التي بلغ عددها بين ٧٢و٧٦ كتاباً اثر كبير عند اطباء العرب،فقد ترجموا معظمها اما ترجمة مباشرة عن طريق السريانية (٥) اما جالينوس ، فهو من أعظم اطباء اليونان وقد (توفي في أيام ملوك الطوائف ، وبين السيد المسيح وبينه سبع وخمسون سنة) (٦) ، كان عالماً في التشريح ، لم يسبقه أحد اليه الف فيه سبع عشرة مقالة في تشريح الموتى ، وله كتاب

(١) نفس المصدر ، ص ٤٦
(٢) نفس المصدر ، ص ٤٥
(٣) فروخ ، تاريخ العلوم عند العزب ، ص ٧٠،٨٧
(٤) فروخ تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٨٧—٨٨
(٥) الاب شحاتة قنواتي ، تاريخ الصيدلة والعقاقير في العهد القديم والعهد الوسيط ، ص (٨٠)
(٦) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤١٦

واحد في تشريح الاحياء (١) ،ولقد اقتصر العرب في تعلم التشريح على كتب جالينوس بصورة خاصة (٢) .

إختلف الاطباء قبل جالينوس بالنسبة إلى صناعة الطب ، وظهرت طرق متعددة في التطبيب ومنهم :

١ ـ الاطباء القانونيون الذين كانوا يعتقدون بان للطب قوانين معينة ثابتة لا تتغير .

٢ ـ الاطباء المجربون الذين اعتمدت ممارستهم الطبية على المجربات .

٣ ـ الاطباء الرتيبيون الذين يعتقدون أن للامراض أنواعاً مرتبة .

٤ ـ الاطباء التخيريون الذين أختاروا الأحسن من كل الانواع السابقة .

اما جالينوس فلم يتبع أية شيعة من الشيع التي كانت سائدة في وقته ، وانما كان يعالج المرضى بالطريقة التي كان يعتقد انها هي الفضلى (٣) .

اما الطب **عند الرومان** ، فلم تكن صناعته في نظرهم محترمة ، لذا كان محترفوها من العبيد في بادىء الامر ، الا أن عدداً من الاطباء اليونانيين والمصريين جاءوا الى روما فزاد عدد الاطباء واصبح لكل مدينة طبيب حكومي ، وكانت الفكرة السائدة عند أطباء روما هي نظرية الاخلاط الاربعة (الدم والصفراء والبلغم والسوداء) ، واعتمدوا في علاجاتهم على الوسائل الطبيعية ، وابرز ما أشتهروا به العملية القيصرية وهي (الولادة عن طريق شق البطن) ، وكذلك البتر واستئصال السرطان من الثدي (٤) اما أشهر الاطباء في الامبراطورية الرومانيه فهم : أركاغاثوس ، اسقلبيادس ، سورانس ، أرشيجه ن ، ديوسقوريدس ، كورنيليوس سلوس وغيرهم . (٥)

أما الطب في بلاد فارس فقد كان خليطاً من الطب اليوناني الذي دخل عليهم عن طريق زفاف ابنة أولينوس القيصر إلى ملك الفرس « سابور » حيث كان مع رجال الحاشية بعض الاطباء اليونانيين ، والطب المصري ، الذي جاءهم عن طريق الاطباء المصريين الذين استقدموا من قبل ملوك فارس ، وكذلك الطب الهندي الذي جاءهم أيضاً عن طريق استقدام

---

(١) ابن جلجل ، طبقات الأطباء والحكماء ، ص ٤٢
(٢) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٥١
(٣) شوكت الشطي ، موجز تاريخ الطب ، ص ٩١
(٤) نفس المصدر ، ص ٩٢
(٥) الشطي ، موجز تاريخ الطب ، ص ٩٢،٩٣

اطباء هنود من قبل كسرى أنو شروان (١) . وفي عام (٢٧٢ م) أنشأ في الرها القديس افرام مدرسة للطب كان يؤمها عدد من الطلاب من الفرس والسريان واليهود وغيرهم ، واستمرت شهرتها حتى عام (٤٨٩ م) حينما أقفلها الامبراطور زينو Zeno ، فالتجأ رجالها وهم من النساطرة إلى مدينة جنديسابور ببلاد فارس ، وشجعهم الأكاسرة وعطفوا عليهم فقاموا بتعليم الطب وبنوا البيمارستانات ، واستمر الحال كذلك إلى حين ظهور الاسلام (٢). وحصلت مدرسة جند يسابور على شهرة واسعة ، وكان البيمارستان الملحق بها من اكبر المشافي التي اسست قبل العصر الاسلامي بثلاثة قرون (٣) .

الطب عند العرب

الطب في الجاهلية

كانت العرب على اتصال وثيق مع الامم المحيطة بهم ، تربطهم علاقات اقتصادية وسياسية ، فقد كانت لهم علاقات تجارية مع الحبشة ، وكانت الحبشة يومئذ قد اتبعت دين السيد المسيح الذي جاءت معجزته في الطب والعلاج ، « وكان من طبيعة مثل هذه الصلة أن تواجد الاطباء إن لم يكونوا موجودين فعلا » (٤) ، وكانت العرب أيضاً على إتصال مع الفرس والروم ، وتتبعوا التطورات السياسية والعسكرية بينهم . والمعروف أن في كل هذه البلاد وغيرها من البلاد الاخرى التي اتصل بها العرب طب واطباء ، فلا بد من وجود طب واطباء عند العرب أيضاً (٥) ، نتيجة لهذه الاتصالات والعلاقات المختلفة .

---

(١) نفس المصدر ، ص ٩٤
(٢) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ٣٤
(٣) الشطي ، موجز تاريخ الطب ، ص ٩٤
(٤) احمد حسنين القرني ، قصة الطب عند العرب ، ص ٥
(٥) نفس المصدر ، ص ٦

الا ان الطب في هذه الفترة من تاريخ العرب في غالب الامر مبني « على تجربة قاصرة على بعض الأشخاص متوارث عن مشايخ الحي وعجائزه ، وربما يصح منه قسم ، الا أنه ليس على قانون طبيعي ولا على موافقة المزاج .. » (١) .

وكانت أبرز وسائل العلاج عندهم الكي بالنار ، وكان الجاهليون يعتقدون — كغيرهم من الأمم التي سبقتهم — ان سبب أمراض الانسان أرواح شريرة لايتمكن من شفائها الا الكهان وأصحاب القافة من متتبعي الآثار ومن المتفرسين ومن زاجري الطير وعيافيه الذين يحبسون الطير ثم يتركونه ويراقبون اتجاه طيرانه يمنة فيتفاءلون به أو يسرة فيتشاءمون منه ، ومن المنجمين الذين يعتقدون بوجود صلة بين الانسان والكواكب في حياته ، ومن السحرة والمشعوذين(٢). إلا أنهم بالرغم من ذلك عرفوا تطور الجنين كاخر ماوصل اليه العلم الحديث(٣) ، وبرعوا في عملية خصي الرجال والحيوان ، وكانوا يستخدمون حديدة مرهفة محماة على النار تسمى (الحاسمة أو القاطعة) لهذا الغرض ، ولابد أنهم قد عرفوا أهمية تزويد المريض بالدم النقي عندما تنزف الجروح دماً ، الا أننا لا نعرف كيف كانوا يقومون بذلك ، كما عرفوا العدوى ، وميزوا بين سريع العدوى وكيفية الوقاية منها ، وخصصوا معازل للمجذومين ، وعرفوا أخطار الذباب واتخذوا له احتياطات الوقاية ، وكانوا يطهرون بيوتهم من (البرص) بوضع الزعفران داخلها ، وكانوا يعالجون من يُلسع بحشرة سامة أو عقرب بأن يشد عند موضع اللسعة أو العضة ، ثم يمص الدم قبل أن يسري السم داخل الجسم في الدم ، وحاولوا تفتيت الحصاة الموجودة في الكليتين أو المثانة عن طريق أشربة خاصة يتناولها المريض ، وعرفوا علاج الاسنان واللثة ، وشدوا الأسنان بالذهب ، وكان عثمان بن عفان قد شد أسنانه بالذهب وظل كذلك بعد أن دخل الاسلام (٤) . وهذا مايدل على أنهم كانوا بارعين في تشكيل الأسنان الذهبية وتركيبها في الفم وكذلك في بعض القضايا الأخرى المتعلقة بالجانب الفني بالطب والتجميل . ولقد برز أطباء في الجاهلية منهم ، زهير بن جناب الحميري ، وابن حذيم (وكان يضرب المثل بمعارفه الطبية ، فيقال : فلان أطب من ابن حذيم) (٥) . وكانت بينهم إمرأة

---

(١) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٩٣

(٢) احمد شوكت الشطي ، العرب والطب ، ص ٣٤

(٣) جاء في القرآن الكريم في سورة المؤمنين « ولقد خلقنا الانسان من سلالة من طين ، ثم جعلناه نطفة في قرار مكين ، ثم خلقنا النطفة علقة ، فخلقنا العلقة مضغة ، فخلقنا المضغة عظاماً فكسونا العظام لحماً ، ثم انشأناه خلقاً آخر » (الآيات ١١ — ١٣)

(٤) القرني ، قصة الطب عند العرب ، ص ٤٧ — ٥٣

(٥) أسعد داغر ، حضارة العرب ، ص ١٨٣

تدعى زينب طبيبة بني أود ، وكانت خبيرة بالعلاج ومداواة آلام العين والجراحات ، وكانت مشهورة بين العرب (١) .

أما أطباء الجاهلية الذين عاصروا الاسلام فهم :

الحارث بن كلدة الثقفي (ت١٣ هـ / ٦٣٤ م) .

كان من الطائف ،وسافر كثيراً ،وتعلم الطب في بلاد فارس وربما كان ذلك في (مدرسة جنديسابور) (٢) ، وعاش أيام الرسول (ص) ،وأيام الخلفاء الراشدين ،إلى عصر معاوية بن أبي سفيان وله معالجات كثيرة ومعرفة بما كانت العرب قد اعتادت عليه وما تحتاج اليه من المداواة وقد اشتهر بمناظرته مع كسرى انوشروان في بعض القضايا الاجتماعية والطبية ،حيث «أحسن صلته وأمر بتدوين مانطق به »(٣) ومن أقواله :

« سأله معاوية ،ماالطب ياحارث ؟ فقال : الأزم ، يعني الجوع »

« من سره البقاء ولابقاء ،فليباكر الغداء وليعجل العشاء ،وليخفف الرداء ،وليقل الجماع »

« دافع بالدواء ولا تشربه الا من ضرورة فانه لايصلح شيئاً الا أفسد مثله » (٤)

ونحن نجد الحارث وكأنه يحدثنا بمنطق الطب الحديث الذي يؤكد على عدم تناول الأدوية الا عند الضرورات القصوى . وقد اكتسب شهرة واسعة في عالم الطب،وكان يدعى طبيب العرب في وقته (٥) .وله من الكتب : كتاب المحاورة في الطب بينه وبين كسرى انوشروان (٦).

النضر بن الحارث بن كلدة (قتل سنة ٢ هـ / ٦٢٣ م) .

هو ابن خالة النبي محمد (ص) ،سافر كأبيه الحارث إلى بلاد كثيرة ، وكان يجتمع بالعلماء ويعاشر الاحبار والكهنة ،ودرس العلوم القديمة واطلع على علوم الفلسفة والحكمة ،وتعلم من أبيه الطب ،وكان كثير الأذى للنبي محمد (ص) ،حيث إنضم إلى أبي سفيان وقتل بعد معركة بدر (٧) .

---

(١) الشطي ، موجز تاريخ الطب عند العرب ، ص ١٢٥ — ١٤٩

(٢) ذكر ابن جلجل في كتابه طبقات الاطباء والحكماء ، ص ٥٤ ، انه « تعلم الطب بناحية فارس واليمن » .

(٣) ابن ابي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ١٦٢ — ١٦٥

(٤) نفس المصدر ، ص ١٦١،٦٥ — ١٦٦

(٥) بولص بهنام ، مجلة بين النهرين ، عدد خاص ، ١٩٧٦/٤ ، العدد ١٤ — ١٥ ، ص٩٨

(٦) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ١٦٧

(٧) نفس المصدر ، ص ١٦٧ — ١٧٠

إبن أبي رمثة التميمي: كان طبيباً على عهد الرسول (ص)، مزاولا لأعمال اليد وصناعة الجراحة (١) ..

الطب في صدر الاسلام

عاش الحارث بن كلدة وابنه النضر ورفيدة وأم عطية الأنصارية إلى أيام الرسول (ص)، ولهذا لم يحصل اختلاف ملموس في الطب في صدر الاسلام عما كان عليه في الجاهلية (٢).

أما الطب النبوي المنقول عن النبي (ص)، فهو مجموعة من الاحاديث النبوية يبلغ عددها ثلاثمائة حديث، جمعت بعد وفاته، وتحتوي على قواعد عامة لحفظ الصحة والاستحمام والشرب والأكل والزواج وغيرها. وقد أخذ بعض هذه الأحاديث صيغة الحكم، فقيل: ماخلق الله الداء إلا وخلق الدواء، المعدة بيت الداء والحمية رأس الدواء، وغيرها من الأحاديث الأخرى المتعلقة بهذا المجال، مما يدل على أن النبي (ص) كان يوصي بالاعتدال في المعيشة، وخاصة في الأكل والشرب، وكذلك بالأمتناع عن المشروبات. ومن المبادىء الأخرى التي جاء بها، أن النظافة من الأيمان، والوضوء خمس مرات يومياً، وغير ذلك من المبادىء الصحية المفيدة والاجراءات الوقائية لحفظ الصحة (٣). بالاضافة إلى ذلك فقد كانت أهميته وتأثيره من الناحية النفسية أكثر منه من الناحية الطبية، وقد أورد إبن خلدون في مقدمته، بان «الطب المنقول في الشرعيات من هذا القبيل وليس من الوحي في شيء، وانما هو أمر كان عادياً للعرب وقع في ذكر أحوال النبي (ص) من نوع ذكر أحواله التي هي عادة وجبلة لامن جهة ان ذلك مشروع على ذلك النحو من العمل، فانه «صلى الله عليه وسلم» انما بعث ليعلمنا الشرائع ولم يبعث لتعريف الطب ولا غيره من العاديات وقد وقع له في شأن تلقيح النخل ماوقع، فقال

(١) نفس المصدر، ص ١٧٠

(٢) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٧٤

(٣) عبد الاله عبد الموجود، الوقاية في الطب العربي، محاضرات ألقيت على طلبة الصف الرابع – كلية الطب – جامعة الموصل، سنة ١٩٧٥ – ١٩٧٦. وقد وضع ابن قيم الجوزية كتابا جامعاً في هذا الباب بعنوان: (الطب النبوي) ذكر فيه انه فصول نافعة من هديه صلى الله عليه وسلم في الطب الذي تطبب به ووصفه لغيره). انظر «الطب النبوي» ص٢

أنتم أعلم بأمور دنياكم فلا ينبغي ان يحمل شيء من الطب الذي وقع في الأحاديث المنقولة على أنه مشروع ،فليس هناك مايدل عليه اللهم الا إذا استعمل على جهة التبرك وصدق العقد الأيماني فيكون له أثر عظيم في النفع وليس ذلك في الطب المزاجي ،وانما هو من آثار الكلمة الأيمانية..»(١) وهذا مانذهب اليه حيث أن النبي (ص) جاء رسولاً وليس طبيباً ، وإن ماجاء به من « أحاديث طبية » لاتتعدى النصائح والارشادات والمعلومات الصحية العامة .

الطب في عصر الدولة الاموية

أخذ التطبيب يتأثر بالاتجاه اليوناني منذ مطلع العصر الأموي ، وكان لمعاوية بن ابي سفيان (ت ٦٠هـ/ ٦٨٠ م) طبيبان مسيحيان من أهل دمشق ، أحدهما اسمه ابن أثال ،والآخر الحكم بن ابي الحكم الدمشقي (٢) .

ابن أثال : كان من الأطباء المتميزين في دمشق ، وقد عاصر معاوية بن أبي سفيان ، حيث إصطفاه لنفسه وأحسن اليه . وكان خبيراً بالأدوية المفردة والمركبة وقواها ، وخاصة السموم ، فاستخدمه للتخلص من اعدائه ، ومات مقتولاً (٣)

الحكم الدمشقي : كان عالماً بانواع العلاج والادوية وكان يستطبه معاوية ويعتمد عليه في تطبيب افراد عائلته . حتى انه ارسله مرة الى مكة طبيباً لابنه يزيد حين أقام هذا الاخير اميراً على الحج . وأوفده إلى مكة ثانية مع عبد الصمد بن علي بن عبدالله ابن العباس طبيباً له (٤) حيث كان يعتمد عليه لخبرته في الطب ولسمو أخلاقه ونبله في التطبيب .وعاش مايزيد على المائه عام،حتى عاصر عبدالملك بن مروان(٥) .

وكان خالد بن يزيد بن معاوية عالماً بالطب والكيمياء وهو أول من نقل طب اليونان إلى العربية (٦) ،على النطاق الشخصي وذلك بعد أن فشل بالوصول إلى الخلافة ،أما على نطاق الدولة ، فكان أول من اهتم بالطب بعد الاسلام مروان بن الحكم (٦٤ ,٦٥ هـ / ٦٨٣ -

(١) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٩٣ – ٤٩٤
(٢) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٧٤ – ٢٧٥
(٣) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ١٧١ – ١٧٤
(٤) نفس المصدر ، ص ١٧٥ – ١٧٦
(٥) ابن أبي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ١٧٥
(٦) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١١

٦٨٤ م) رابع خلفاء بني أمية ،حيث ترجم له طبيبه ماسر جويه كتاب أهريد الاسكندري المعروف (بالكناش)(١) ،وجاء بعده الوليد بن عبدالملك فأهتم بهذا العلم اهتماماً كبيراً وبنى بيمارستاناً بدمشق عام (٨٨ هـ / ٧٠٦ م) وجعل فيها الأطباء ، وأمر بحبس المجذومين فيها وأجرى عليهم الأرزاق (٢) .

الطب في عصر الدولة العباسية

إرتفع مستوى الطب في زمن الدولة العباسية إرتفاعاً ملحوظاً ،وعني خلفاؤهم بهذا العلم عناية كبيرة ، فقد استقدم أبو جعفر المنصور (باني مدينة بغداد عام ١٤٥ هـ / ٧٦٥م) جورجيس ابن بختيشوع النسطوري(ت ١٥٢ هـ / ٧٦٩ م) من مدينة جنديسابور (وكانت لاتزال كعبة القاصدين من الأطباء وتلاميذ الطب) ، عندما أدركه ضعف في معدته وسوء استمراء وقلة شهوة ،وكان من أشهر أطباء عصره فأبرأه ثم استمر جورجيس في خدمة المنصور حتى عام (١٥٢ / ٧٦٩ م) ثم عاد إلى جنديسابور مخلفاً وراءه أحد تلاميذه وهو عيسى بن شهلا طبيباً له ، وفي أثناء مكوث جورجيس في بغداد كلفه المنصور بتعريب كتب كثيرة في الطب عن الفارسية ، ثم جاء إبنه بختيشوع بطلب من الخليفة المهدي ،وظل في خدمته وخدمة الهادي والرشيد إلى أن توفي(٣) ، وتلاه ابنه جبريل الذي نبغ في حياة أبيه وصار طبيباً لجعفر البرمكي ، ثم صار الطبيب الخاص للخليفة الرشيد وجعله رئيساً للأطباء ،وظل على ذلك زمن الأمين والمأمون ،حتى توفي في خلافة الأخير سنة (٢١٣ هـ / ٨٢٨م) ومن مؤلفاته (الروضة الطبية) الذي نشره بول سباط سنة ١٩٢٧ (٤) .

وممن نبغ في الطب والتأليف فيه ، يوحنا بن ماسويه (ت سنة ٢٤٣ هـ / ٨٥٧ م) ، فقد إشتهر إلى جانب كونه طبيباً حاذقاً ،مترجماً للكتب الطبية القديمة إلى العربية له من المؤلفات الطبية عدد كبير ،منها : كتاب البرهان ،وهو ثلاثون باباً وكتاب البصيرة ،وكتاب الكمال

(١) أسعد داغر ، حضارة العرب ، ص ١٨٤
(٢) الطبري ، تاريخ الأمم والملوك ، ج٥ ، ص ٢٢٤
(٣) المصدر السابق ، ص ١٨٤
(٤) ابن جلجل ، طبقات الاطباء والحكماء ، هامش ص ٦٤

والتمام ،وكتاب في الحميات ، وكتاب في الفصد والحجامة ،وكتاب في الأدوية ،وكتابه المعروف بالمشجر ،وكتاب في الجذام وكتاب في الأغذية ،وكتابه في المعدة ،المعروف بالرجحان وكتاب في الأدوية المسهلة وإصلاحها ، وغيرها ،وكان حنين بن اسحق أحد تلاميذه (١).
واستمرت عائلة بختيشوع في خدمة الدولة العباسية مايقرب في ثلاثة قرون(١٤٨ه , — ٤٥٠ه/ ٧٦٥—١٠٥٨م)(٢)فأقامت على التدريس في مدارس بغداد والتطبيب في المستشفيات فيها(٣) ، وكان لرجالها فضل كبير على وضع الاساس المتين للطب عند العرب ، ومن الذين كان لهم فضل كبير أيضاً في ذلك وكان طبيباً بارزاً حنين بن اسحق (ت ٢٦٤ه/ ٨٧٣ م) وكذلك ثابت بن قرة الحرني (تسنة ٢٨٨ه / ٩٠٠ م) وقسطا بن لوقا البعلبكي (ت سنة ٢٨٨ه / ٩٠٠ م) (٤) .

وكان للطب نظام لايسمح للمتطبب بممارسة الطب إلا بعد اجتيازه امتحاناً فيه ينظمه رئيس الأطباء . ومن أشهر هؤلاء الرؤساء سنان بن ثابت(٣٣١ه / ٩٤٢ م)في بغداد ، ومهذب الدين الدخوار في مصر ، كما كان الطب يخضع إلى مايشبه نظام الأختصاص على أيامنا ،ففيهم الطبيب العام ،والجراح ، والفاصد ، والكحال (طبيب العيون) ،والأسناني (طبيب الأسنان)،وطبيب النساء ، وطبيب المجانين (٥) .

ونشأت مدارس للطب كان فيها التدريس على منهجين : منهج نظري يطبق في المدارس الطبية ويشمل دراسة الأمراض وكيفية علاجها ،ومنهج عملي ،يشمل التدريب والتمرين على كيفية التطبيب والمعالجة ، يجتمع بموجبه الطلاب حول رئيس الأطباء ليشاهدوا طرق الفحص ووصف العلاج ، واذا قضوا مدة الاجازة تقدموا للأمتحان ، ثم أقسموا اليمين ، ونالوا الشهادة . ومن بعد ذلك يحق لهم حماية الطب تحت رقابة الدولة (٦) .

ولم يكن فضل هؤلاء الاطباء في وضع شيء جديد مستندين على التجربة والتأليف ، وانما كان فضلهم فيما إقتبسوه ونقلوه عن الطب اليوناني وغيره ، الا أنه بعد منتصف القرن الرابع الهجري ظهرت بوادر عهد جديد من التأليف الطبي . وكان كتاب (فردوس الحكمة)

---

(١) ابن جلجل ، طبقات الاطباء ، والحكماء ، ص ٦٥ — ٦٦

(٢) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، هامش ص ٥٨

(٣) اسعد داغر ، حضارة العرب ، ص ١٨٦

(٤) ابن جلجل ، طبقات الاطباء والحكماء ، ص ٦٨ — ٧٦

(٥) المصدر السابق ، ص ١٨٦

(٦) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٧٦

لعلي بن سهل بن ربن الطبري ، المتوفى بعد سنة (٢٣٦ هـ / ٨٥٠م) ، طليعة العهد الجديد الذي وصل قمته في عهد الشيخ الرئيس ابن سينا (١) .

والطبري استاذ أبي بكر الرازي ، تتلمذ على يديه ، وله مؤلفات عديدة أخرى ، منها : كتاب تحفة الملوك، كتاب كناش الحضرة ،وكتاب منافع الاطعمة والاشربة والعقاقير (٢) كتاب إرفاق الحياة ،كتاب حفظ الصحة ،كتاب الحجامة ،كتاب ترتيب الاغذية (٣) ، وغيرهم .

أما كتاب «فردوس الحكمة » ، فقد كانت له مكانة وأهمية كبرى في حينه ، يذكر ياقوت الحموي في معجم الادباء ، ان محمد بن جرير الطبري (ت٣١٠/٩٢٢م) ، كان ملازماً لهذا الكتاب حتى في أيام شدة مرضه (٤) . والكتاب اهتم بالطب إهتمامه بالفلسفة وعلم الحيوان ، وعلم الاجنة ، وعلم النفس ، وعلم الفلك ، وعلم المعادن (٥) . وهو مقسم إلى سبعة أنواع ،والانواع تحتوي على ثلاثين مقالة ،والمقالات تحتوي على ثلاثمائة وستين باباً (٦) .وفي الكتاب يذكر إبن ربن الطبري المصادر التي أخذ عنها ، وهي : ابقراط ، أرسطو ، جالينوس ، يوحنا بن ماسويه ، وحنين بن اسحق (٧) . كما بين في مقدمته اسباب تأليفه ، فقال : « ووجدت فيما قرأت من كتب الحكماء كناشات «أي» مختصرات كثيرة لأهل سوريا وغيرهم قد إقتصر أصحابها فيها على فن واحد من فنون الطب المتفرقة (المتفرعة) الكثيرة ، فدعاني ذلك إلى أن الفت منها كتاباً جامعاً لمحاسن كتب الاولين والآخرين ليكون زماماً لها واماماً محيطاً لجوامع الكناشات وحذفت منه المعاني المكررة والخطب المشكلة المبرمة وقصدت إلى الفوائد والعيون ، فتهيأ لي « منها » بعون الله سر من أسرار الحكمة وكنز من كنوز الصناعة وكناش يحيط بأكثر مما يتمناه المتمني ويبلغه الواصف فن علم الطب ومعرفة أصول هذا العالم (العلم) وفروعه وكيفية جواهره واعراضه وكون أنفسه واجسامه (أجساده) ؟ وتراكيب حيواناته ونباته وعلل الوانه ومذاقاته ... » (٨)

(١) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ٧١

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٢٦

(٣) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الأطباء ،ص ٤١٤ وبينما لم يذكر ابن النديم هذه الكتب الأخيرة.

(٤) ياقوت الحموي ، معجم البلدان ، ج١٨ ، ص ٤٨

(٥) ادوارد براون ، الطب العربي ، ترجمة الدكتور داؤد سليمان علي ، ص ٤٢ — ٤٣

(٦) نفس المصدر ص ٤١٤

(٧) نفس المصدر ، ص ٤٣

(٨) علي بن ربن الطبري ، فردوس الحكمة في الطب ، ص ١ — ٢

وبالرغم من ذلك فان الكتاب قد إنضم على بعض القضايا التي لاتمت إلى علم الطب بصلة

محمد بن زكريا الرازي (ابو بكر) : المتوفى سنة (٣١١ هـ / ٩٢٣ م)

ولد ونشأ في الري (١) وسافر إلى بغداد ، وبقي فيها ردحاً من الزمن وكان ميالا إلى العلوم العقلية والادب منذ صغره ، الا أنه تعلم الطب وقد كبر . (٢)

ويذكر ابن أبي أصيبعة ،ان سبب دراسة الرازي للطب ؛أنه عندما دخل إلى البيمارستان ليشاهده إلتقى بصيدلاني البيمارستان ،فسأله عن الأدوية ومن كان المظهر لها في البدء ،فأجابه بأن أول ماعرف منها كان حي العالم (٣) ،وكان سببه أفلولن سليلة اسقليبوس عندما أصابه ورم حار في ذراعه مؤلم ألماً شديداً ،فلما شفي منه خرج إلى شاطيء نهر كان عليه هذا النبات ، فوضعه عليه تبرداً به فخف ألمه بذلك ،فأستطال وضع يده عليه ،فبرأ من هذا المرض ،فلما رأى الناس سرعة برئه نتيجة ذلك سموه حياة العالم وتداولته الألسن وخففته فسمي «حي العالم» فأعجب الرازي بهذه الرواية ،ودخل الرازي هذا البيمارستان مرةأخرى ،فرأى صبياًمولوداً بوجهين ورأس واحد ،فسأل الأطباء عن سبب ذلك ، فأخبر به ،فأعجبه ماسمع ،واستمر يسأل عن كل شيء يراه ،ويقال له وهو يعلق بقلبه حتى بدأ بدراسة الطب (٤) .

أقبل الرازي على دراسة كتب الطب وأخذ يقرأها قراءة عميقة حتى سبر أغوارها وتمكن منها،ومارس مهنة الطب بكل ذكاء وقابلية واتقان وبلغ من النجاح أوجه وصار« إمام وقته في علم الطب» (٥) قال ابن النديم ،إنه كان « أوحد دهره وفريد عصره قد جمع المعرفة بعلوم القدماء وسيما الطب» (٦) ، ووصفه صاعد الأندلسي بأنه « طبيب المسلمين غير مدافع فيه » (٧) أما ابن أبي أصيبعة فقد أطلق عليه « جالينوس العرب» (٨) .

عاد الرازي إلى مسقط رأسه الري وأنتخب رئيساً لبيمارستانها ، وبقي فترة طويلة يدير ذلك البيمارستان حتى استدعاه عضد الدولة ليستشيره في الموضع الذي يجب أن يبنى فيه بيمارستان بغداد الجديد. فسلك طريقة مبتكرة ،بأن علق في كل ناحية من جانبي بغداد شقة لحم ، ثم أعتبر مكان القطعة التي لم يتغير رائحة اللحم فيها أو ينتن بسرعة المكان الملائم

(١) وهي مدينة قديمة في (مادي) جنوب طهران ، ، فتحها العرب في زمن الخليفة عمر بن الخطاب سنة(١٨هـ/٦٣٩م) وفيها ولد الخليفةالعباسي هارون الرشيد. انظر إبن أبي أصيبعة طبقات الاطباء ص ٤١٤

(٢) نفس المصدر ، ص ٤١٤

(٣) نبات معمر يزرع لزهره من فصيلة المخلدات وهو بالفرنسية (Joubarlc)

(٤) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الأطباء ، ص ٤١٥

(٥) ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج٤ ، ص ٢٤٤

(٦) ابن النديم ، الفهرست ، مكتبة خياط ، بيروت ، ص ٢٩٩

(٧) صاعد الأندلسي ، طبقات الاطباء، ص ٥٢

(٨) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الأطباء ، ص ٤١٥

لبناء ذلك المستشفى وما زلت هذه الطريقة مثار اعجاب المختصين حتى الوقت الحاضر وفي نفس الوقت أختير الرازي من بين مائة من أفاضل الأطباء وأعيانهم ليكون رئيساً لطبيبين آخرين أختيرا معه لادارة البيمارستان العضدي (١) فاتخذه مكاناً لعلاج المرضى ، ولاجراء البحوث والدراسات والتجارب والتاليف وكان الرازي كريماً متفضلاً ، باراً بالناس ، حسن الرأفة بالفقراء ، حتى إنه كان يعطيهم ويعالجهم بالمجان(٢) ، وكانت نصائحه للأطباء والمرضى تدل على مدى نبله وأخلاقه الكريمة وخبرته الواسعة (٣) . ومن أقواله(٤) :

« الحقيقة في الطب غاية لاتدرك ، والعلاج بما تنصه الكتب دون اعمال الماهر الحكيم برأيه خطر »

« ينبغي للطبيب أن يوهم المريض أبداً بالصحة ويرجيه بها ، وان كان غير واثق بذلك ، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس » .

« الأطباء الأميون والمقلدون ، والأحداث الذين لا تجربة لهم ، ومن قلت عنايته وكثرت شهواته ، قتالون » .

« متى كان اقتصار الطبيب على التجارب دون القياس وقراءة الكتب خذل » .

« إن استطاع الحكيم أن يعالج بالأغذية دون الأدوية فقد وافق السعادة » .

« مااجتمع الاطباء عليه ، وشهد عليه القياس ، وعضدته التجربة ، فليكن أمامك ، وبالضد»
ويرى الرازي أن التجربة علم له أصول وفروع وعلى الطبيب أن يتقن الأصول ويلم بالفروع فهو يحذر من فهم جهال الأطباء للتجربة (٥) إذ « ينظرون في الكتب فيستعملون منها العلاجات ، وليسوا يعلمون ان الأشياء الموجودة فيها ليست هي أشياء تستعمل بأعيانها بل هي مثالات جعلت لتحتذى عليها وتعلم الصناعة فيها » (٦) .

ويعالج الرازي في كتابه المرشد ومحنة الطبيب الاستدلال بالبول والنبض ، ويشترط في البول أن يؤخذ بعد استيقاظ المريض من نومه الأطول قبل أن يشرب شيئاً وأن يؤخذ في

---

(١) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤١٥
(٢) نفس المصدر ، ص ٤١٦
(٣) أمين أسعد خير الله ، الطب العربي ، ص ١٣١
(٤) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٢٠ – ٤٢١
(٥) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٨٣
(٦) الرازي ، رسالة الى أحد تلامذته ضمن مجموعة خطية تحت رقم ١١٩ طب تيمور من ص٦٦ – ١٨٤ عن جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٨٣

قارورة ضخمة بيضاء مستديرة الاسفل ، ويترك عدة ساعات من ثلاث الى عشر ليترسب ماينبغي له ذلك ، هذا ماذكره في المرشد . أما ماذكره في محنة الطبيب فيتعلق بالحكم على انواع المرض من مظاهر الأبوال المختلفة وما يدل عليه كل واحدة من هذه من الاستدلال على الاجزاء المصابة من الجسم (١) . وفي النبض ، آمن بوجوب المام الطبيب بخصائص النبض الطبيعي ، ليتمكن من التمييز بين النبض الضعيف والقوي ، والتفريق بين النبض الصلب من النبض اللين (٢) .

والتجربة عند الرازي تجربة موجهة وليست إتفاقية كالتي مارسها بعض الاطباء اليونانيين ، فلكي يتحقق الرازي من أثر الفصد كعلاج لمرض السرسام (٣) . ، جعل مرضاه على مجموعتين فعالج إحداهما بالفصد والاخرى بدونه ، ثم راقب النتائج على افرادهما ، الى ان وصل الى حكم في قيمة العلاج . وهذا يتفق مع قواعد التجربة عند بيكون (٤) . ونتيجة لاهمية التجربة عند الرازي ، فقد قام بنفسه باجراء بعض التجارب الطبية على الحيوان ، وخاصة على القرود ، باعتبارها اقرب الحيوانات شبهاً في الانسان بالرغم من إختلاف الطبيعتين في بعض الاحيان ، وذلك قبل اجرائها على الأنسان ، ولا يزال الطب الحديث يدرك اهمية اجراء التجارب العلمية على الحيوانات قبل إجرائها على البشر (٥) ، ومازالت التجارب والبحوث مستمرة على هذه الطريقة. وقد اهتم الرازي بتاريخ المرض، فذكر علامات تهيوئه ثم علامات إبتدائه ،وتزايده، ثم انتهائه وانحطاطه، وهذا لايخرج عما هو مطبق حالياً من تتبع حالات سير المرض وتاريخ الاصابة به وتسجيل ذلك في لوحات خاصة للوقوف على حالة المريض الصحية وتطورها نحو الأحسن أو الأسوأ ، وفضلا عن ذلك ، فقد كان الرازي يذكر فيما اذا كان المرض حاداً او مزمناً ، مدوناً أوقات حدوث النكسات . وكان يصف النفث ، وحالة النفس والبراز والقيء وغير ذلك من الأمور المتعلقة بحالة المريض والتي لازال الطب الحديث يحتفظ بأهميتها ، كما كان يهتم بقوة المريض لغرض رفع مقاومة الجسم للمرض ، الى جانب اهتمامه بعلاج المرض الأصلي ، حيث أن العلاج دون الاحتفاظ بقوة المريض يكون بلاجدوى (٦) .

(١) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٨٤

(٢) نفس المصدر ، ص ١٨٥

(٣) السرسام : مرض أو ورم في الدماغ ، وهي كلمة مركبة من (سر) معناها الرأس و (سام) معناها التهاب . انظر الشطي ، العرب والطب ، ص ٢٧

(٤) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٨٦

(٥) نفس المصدر ، ص ١٨٦

(٦) نفس المصدر ، ص ١٩٠

وقد اهتم بالاستدلال والوصول الى مايشكو المريض من علة في احواله العامة (١) ، فكان يعنى بالنظر الى « التدبير وحال البدن واليقظة » (٢) ، ويستنتج سبب المرض من «التدبير والسن والزمان والمزاج» (٣) . وهذا مايفعله الطبيب الحديث من أسئلة واستفسارات عديدة عن احوال المريض النفسية والجسمية والاجتماعية في بعض الاحيان . وبهذا يكون الرازي قد سبق غيره ممن تقدموه ، بل وفاتهم جميعاً في تدوين الملاحظات السريرية (٤) .

واهتم الرازي ايضاً في كتاباته بالتفريق بين الامراض المتشابهة الأعراض مقارناً بين علامات واعراض كل منها ، ثم يبحث في اسباب هذه الأمراض ، وكيفية التفريق بينها . كالتفريق بين القولنج ووجع الكلى ، أو بين ذات الجنب او ذات الرئة ، وغيرهما (٥) . كما قام بوضع رسالة عن الحصبة والجدري ، تعتبر أولى خطوات المنهج التجريبي (٦) ، تناول فيها . « أقدم وصف سريري للجدري » ، (٧) وكان وصفاً دقيقاً للغاية حتى على ضوء علم الطب الحديث (٨) .

وقد لمس الرازي العوامل النفسية للمريض في العلاج ، وفي إحداث الامراض العضوية . وهو يرى ان سوء الهضم ، قد يحدث لاسباب نفسية (٩) ، غير « رداءة الكبد والطحال ، منها حال الهواء والاستحمام ونقصان الشرب وكثرة اخراج الدم والجماع والهموم النفسانية» (١٠). واما في قوله « ينبغي للطبيب ان يوهم المريض أبداً بالصحة ويرجيه بها ، وان كان غير واثق بذلك فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس » (١١) ، خير دليل على اهتمامه بالعامل

---

(١) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٩١

(٢) الرازي ، الحاوي في الطب ، ج٣ ، ص ١٩

(٣) نفس المصدر ، ص ٢٧٩

(٤) جلال موسى ، منهج البحث العلمي ، ص ١٩٢

(٥) نفس المصدر ، ص ١٩٣

(٦) نفس المصدر ، ص ١٩٧

(٧) Sarton, Introd to. The History of Science, Vol. 1,P; 609

(٨) روم لاندو ، الاسلام والعرب ، ترجمة منير بعلبكي ، ص ٤٦٢

(٩) جلال موسى ، منهج البحث العلمي ، ص ١٩٨

(١٠) الرازي ، الحاوي في الطب ، ج٣ ، ص ٦١

(١١) إبن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٢٠

النفسي ، وتأثيره على الروح المعنوية للمريض . واننا لانتفق مع مايذهب إليه الكثير من اطباء العصر الحاضر ، في ضرورة مواجهة المريض بواقع مرضه ، وإعلامه بطبيعة ذلك المرض ، ليتفهم هذه الحقيقة ، وليتصرف بالطريقة الصحيحة التي تستعجله الشفاء ، وعلى الطبيب في هذه الحالة أن يعمل على رفع معنويات المريض وتقويتها وإزالة الخوف عنه بأساليب نفسية ، مع تشجيعه على اتباع طريقة العلاج للتخلص من مرضه .

والرازي أول من إبتكر خيوط الجراحة المسماة « بالقصاب » Catgut ، وهو اول من عمل مراهم الزئبق ، وكذلك اول من انشأ مقالات خاصة في امراض الاطفال ، واول من عرف الأصابة بالعرق المديني Guinea worm (١)، واستخدم الأفيون في حالات السعال الشديدة والجافة (٢) ،وفي حالات الاسهال الحاد (٣)،وكذلك استخدمه منوماً(٤). وعالج مرض السل بالحليب والسكر ، وعالج التهاب الصدر بالخمرة (٥) ، وادخل طريقة التبخير في العلاج ، وعالج الاستسقاء بالاسهال وادرار البول (٦) ، واستعمل طرق عديدة مبتكرة في علاج شتى انواع الامراض .

وقد تميز بدقة ملاحظاته في الممارسات والمشاهدات السريرية ، فكان يركز على الدلالات والفروق بين الامراض بما له من قوة الحكم في التشخيص ، وقدرة على تمييز الدلائل وتقويمها (٧) . وبهذا كان في صف أكابر المفكرين الاطباء مثل أبقراط ، على الرغم من قلة من تتلمذ عليه في هذا المجال (٨) .

مؤلفاته

كان الرازي كاتباً خصباً كثير الانتاج وخاصة فيما يتعلق بمهنة الطب ، وقد بلغ ماألفه في الطب حوالي ستة وخمسين كتاباً ، منها ماوضعه على شكل رسائل ، وقد وقع بعضها في مجلدات كثيرة (٩) . ، ومن مؤلفاته :

---

(١) التجاني الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ٨١

(٢) الرازي ، من لايحضره طبيب ، ص ٤٣

(٣) الرازي ، الحاوي ، ج ٦ ، ص ١٧٠

(٤) نفس المصدر ، ج١ ، ص ٢٠٦

(٥) انظر MD: Vol.I, No. IV, P.115 (فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص٥٢)

(٦) الرازي ، من لايحضره طبيب ، ص ٥٢

(٧) جلال موسى ، منهج البحث العلمي ، ص ٢٠٠

(٨) جوزيف جارلند ، قصة الطب ، ترجمة سعيد عبدة ، ص ٦٥

(٩) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص٦٨

١ — **كتاب الحاوي** ، وهو من اهم كتبه واعظمها في مجال الطب ، وذلك أنه جمع فيه كل ماوجده متفرقاً في ذكر الامراض ومداواتها من سائر الكتب الطبية لمن سبقه من الاطباء والمؤلفين في الطب الى زمانه ، ونسب كل شيء نقله الى قائله (١) ، وقد ذكر براون ، أن هذا الكتاب هو « اكبر كتاب عربي في الطب بل واهمها » (٢) ، وقد توفي الرازي قبل ان يحرر الكتاب ، فبقيت مسوداته عند اخته فأظهرها ابن العميد (ت ٣٦٠ هـ /٩٧٠م) — وزير ركن الدولة الديلمي — وبذل مالا طائلا لذلك، وقام بترتيبه مستعيناً بتلامذة الرازي من الاطباء الذين كانوا بالري ، لذلك خرج الكتاب مضطرباً في إثني عشر قسماً(٣) ، وقد ترجم هذا الكتاب الى اللغة اللاتينية من قبل الطبيب اليهودي فرج بن سالم « فراغوت — Farragut » برعاية كارل أنجو الأول ملك نابولي وصقلية (الذي حكم من ١٢٦٦م الى ١٢٨٥ م) وفرغ من ترجمته عام (١٢٧٩م) بعنوان « Contineus » ، واصبح من الكتب المعتمدة في دراسة الطب في جامعات اوربا في القرون الوسطى . وكان أحد الكتب التسعة التي تتكون منها مكتبة الكلية الطبية في باريس (١٣٩٥م) ، وعندما أراد لويس الحادي عشر استنساخه إضطر الى دفع مبلغ كبير من الذهب والفضة مقابل استعارته له ، وطبع مرات عديدة في اوربا بترجمته اللاتينية ، وبقي القسم الخاص بالصيدلة المرجع في التداوي مدة طويلة بعد عصر النهضة الاوربية (٤).

٢ — **كتاب المنصوري** ، ألفه للامير منصور بن اسحق صاحب خراسان (٢٩٠ — ٢٩٦هـ/ ٩٠٢ — ٩٠٨م) وتحرى فيه الاختصار والايجاز ، وجمع فيه بعض الجوامع والنكت والعيون من صناعة الطب علمها وعملها ، وهو عشر مقالات ، يتحدث فيها عن شكل الاعضاء وخلقها ، ومزاج الابدان وهيئتها ، والاخلاط الغالبة عليها ، وقوى الاغذية والادوية ، وحفظ الصحة ، والزينة ، وتدبير المسافرين ، وصناعة الجبر والجراحات والقروح والسموم والحميات وما يتبع ذلك مما يحتاج الى معرفته في تحديد علاجها (٥) .

---

(١) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٢١
(٢) ادوارد براون ، الطب العربي ، ص١٠٨
(٣) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص ٦٩
(٤) نفس المصدر ، ص ٧١ ، ٧٢
(٥) ابن ابي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٢٣

وعلى الرغم من ان هذا الكتاب أقل حجماً من كتاب الحاوي ، الا انه اكتسب شهرة واسعة في العربية واللاتينية طوال العصور الوسطى (١)، فقد ترجم الى اللغة اللاتينية سنة ١٤٨٩ م (٢).

٣ - **رسالته المشهورة في الجدري والحصبة** : وهي من اهم مؤلفاته أيضاً وقد ظهرت باللاتينية في مدينة فينيسيا عام ١٥٦٥ ، ونشر النص العربي مصحوباً بترجمتها اللاتينية عام ١٧٦٦ ، كما قام بترجمتها الى الانكليزية وليام الكسندر كرينهل (William Alexander Greenhill) ونشرتها جمعية سيدنهام Sydenham عام ١٨٤٨م ، واعتبرها مؤرخ الطب المعروف نيوبركر Neuberger حلية في جيد الطب العربي ، نظراً لاهميتها العظمى في تاريخ الامراض الوبائية ، لكونها أول بحث كتب عن مرض الجدري (٣) ، وهذه الرسالة تبين ان الرازي طبيب مختبر مدقق ومجرد عن الافكار الوهمية ومقتف خطوات أبقراط (٤) .
وقد طبعت اربعين مرة بالانكليزية ما بين سنة ١٤٩٨ - ١٨٦٦ م (٥).

٤ - **كتاب الحصى في الكلى والمثانة** (٦) ، قام الدكتور دي كونتج P. De Koning بنشر نصه العربي مع ترجمة فرنسية في ايدن سنة ١٨٩٦ م عن نسخة مخطوطة في ليدن نفسها (٧) .

٥ - **كتاب دفع مضار الاغذية** (٨) ، وهو مقالتان ، يذكر في الأول منهما مايدفع به ضرر الأطعمة في كل وقت ومزاج وحال ، وفي الثانية قولان : استعمال الأغذية

---

(١) احمد حسنين القرني ، قصة الطب عند العرب ، ص ٨٥
(٢) التجاني الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ٨٠
(٣) نفس المصدر ، ص ٨٠
(٤) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص ١١٧
(٥) عبد الرحمن فارس ، الحضارة الاسلامية واثرها على الحضارة الاوربية ، مجلة العلم والايمان الشهر السادس / ١٩٧٦ ، ليبيا ، ص ٤٦
(٦) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٣٢
(٧) المصدر السابق ، ص ١١٨
(٨) مخطوط موجود في مكتبة الأوقاف العامة بالموصل وهي أقدم مخطوط موجود في القطر العراقي .
وانظر أيضاً ، ابن النديم ، الفهرس ، ص ٤٣٣

ودفع التخم ومضارها ، ألفه للأمير ابي العباس أحمد بن علي (١) ، ذكر في أوله « ... فهذا كتاب شرعت في جمعه وتأليفه جامعاً لقوانين الطب الجزئية والكلية بالتماس المولى الأمير السيد الشريف والحاحه عليّ وأن أجعله مشتملاً على ما لابد منه في هذا العلم ينتفع به الخاص والعام فأجبته لذلك ..» (٢) .

٦ — **كتاب الى من لايحضره طبيب** (٣) : ويعرف أيضاً بطب الفقراء ، وكتاب الفقراء والمساكين . قال في مقدمته : (... لما رأيت الفضلاء أطنبوا في تصانيفهم وذكروا من الأدوية والأغذية مالا تكاد توجد إلا في خزائن الملوك ، أحببت ان أجعل مقالة وجيزة في علاج الأمراض بالأغذية والأدوية المشهورة عند الخاص والعام ليكون أحرى أن ينفع بها أكثر الناس ... ذاكراً علة علة وعلاجاً علاجاً ، وسميتها لمن لايحضره الطبيب ..» (٤) .

٧ — **كتاب برء ساعة** (٥) : ألفه للوزير ابي القاسم ابن عبد الله (٦) (وزير المكتفي بالله ، ٢٩٠ — ٢٩٥ هـ/ ٩٠٢ — ٩٠٧ م) . ذكر فيه جميع الأمراض التي يمكن شفاؤها في ساعة واحدة مع بيان دواء كل مرض من هذه الأمراض ، مثل الصداع ، والزكام ، والرمد ، ووجع القلب ، وعرق النسا ، ووجع الاسنان ، وغيرها من الأمراض الأُخرى التي يمكن شفاؤها في ساعة واحدة (٧).

---

(١) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص ١٢٠

(٢) الرازي ، دفع مضار الأغذية مخطوط موجود في خزائن داود الجلبي تحت رقم ١/٩٠ في مكتبة الاوقاف العامة في الموصل، تم نسخه من قبل محمد بن الحسين بن زيد سنة ٤٠٣ هـ ،

(٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٣٢

(٤) الرازي ، من لا يحضره طبيب ، ص ٢

(٥) ذكره الدكتور الحمارنة في فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية باسم (سر الساعة) وليس برء الساعة . ص ١٠١

(٦) ابن ابي اصيبعة ، طبقات الاطباء ص ٤٢٧

(٧) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ص ١٢١

ويذكر في مقدمته، أن الوزير سأله أن يؤلف له «كتاباً يشتمل على جميع العلل التي تبرأ في ساعة ، فبادرت إلى منزلي وعملت هذا الكتاب واجتهدت فيه وسميته برء الساعة ... أن من شأني في تأليف هذا الكتاب أن أذكر العلل من الفرق إلى القدم ، وليس كل العلل تبرأ في ساعة واحدة ، فلأجل ذلك ذكرنا عضواً وتركنا أعضاء كثيرة ثم ذكرناها ، وقدمت ذكر ما يجوز أن تبرأ في ساعة .. » (١) وانتقد فيه الأطباء الجشعين المستغلين الذين يصرون على مرضاهم بتكرار الزيارات والمعاينات غير الضرورية طمعاً بالربح والمادة (٢).

٨ — **كتاب المرشد** : ويعتبر هذا الكتاب من مؤلفات الرازي القيمة في الطب النظري، وكان قد ألفه بعد دراسة علمية محققة شاملة للمؤلفات المعروفة في عصره ، وبعد خبرة عملية طويلة (٣). وذكر السبب الذي دعاه إلى تأليفه فقال : « دعاني ماوجدت عليه فصول أبقراط من الاختلاط وعدم النظام والغموض والتقصير عن ذكر جوامع الصناعة كلها أو جلّها وماأعامه من سهولة حفظ الفصول وتعلّقها بالنفوس، إلى أن أذكر جوامع الصناعة الطبية وجملها على طريق الفصول — واتحرى في ذلك الايضاح والتمثيل ، وترك الاغراق والوغول في الغوامض ، وما يقع فيه الخلاف ، ويحتاج إلى البحث والنظر ، ليكون مدخلاً إلى الصناعة وطريقاً للمتعلمين ، والله الموفق للصواب » (٤).

٩ — **كتاب الفاخر في الطب**، ثبته ابن ابي اصيبعة « في جملة كتبه لكونه قد نسب اليه، واشتهر انه له ، وهو كتاب جيد قد استوعب فيه مؤلفه ذكر الأمراض ومداواتها واختار معالجتها على أتم مايكون وافضله ، وجمهور مافيه منقول من كتاب التقسيم والتشجير للرازي ، ومن كناش ابن مراببون وكل مافيه من كلام الرازي ...» (٥) توجد منه نسخة في مكتبة البلدية بالاسكندرية ٣٧٧٥ ج ؛ ٣٢ (طب) ، شهيد علي : باستانبول ٢٠٨١ (١) ، برلين : ٦٢٥٩ ، ليدن ١٣٠٦ (٧) باريس : ٢٦٧٨ وبطرسبورج ١٢٠ . (٦)

---

(١) الرازي ، برء الساعة ، ص ٨

(٢) سامي الحمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية ، ص ١٠١

(٣) البير زكي اسكندر ، مقدمة كتاب المرشد أو الفصول للرازي ، ص ١١ ، ١٢

(٤) الرازي ، كتاب المرشد أو الفصول ، تحقيق البير اسكندر ، ص ١٧

(٥) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٢٤

(٦) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص ١٢٥

١٠ - **كتاب الطب الملوكي** (١) ، « في العلل وعلاج الأمراض كلها بالأغذية ، ودس الأدوية في الأغذية حيث لابد منها ، وما لايكرهه العليل » (٢) ، ألفه للأمير علي بن هسودان الديلمي ، حاكم اصبهان (٣٠٠ - ٣٠٤ ﻫ / ٩١٢ - ٩١٦ م) ،وهو مخطوط في دار الكتب المصرية ١١١٨ (طب)،والمكتبة التيمورية ٤٤٨ طب ، وفي مكتبة ليدن ٣١١.(٣) وللرازي كتب أُخرى كثيرة تدل على عبقريته في الطب وطول باعه في التأليف في هذا المجال منها : كتاب في علل المفاصل والنقرس وعرق النسا وكتاب في وجع المفاصل ، كتاب التقسيم والتشجير ، وكتاب أقراباذين ، وكتاب في الباه ، وكتاب اطعمة المرضى ، وكتاب الممتهن في الطب على سبيل كناش ، وكتاب إختصار كتاب البرء لجالينوس ، وكتاب في الشراب المسكر وهو (مقالتان) وكتاب الكافي في الطب ، وكتاب الأقراباذين المختصر ، وكتاب في القولنج ، وكتاب سر الطب ،وكتاب المدخل إلى الطب ،وكتاب السكنجبين ،وكتاب في شرف الفصد عند الاستفراغات الامتلائية رداءة وكمية وفضله على سائر الاستفراغات والابانة على أن الفصد لايمنعه عند الاحتياج إلى شيء ،ومقال في إبدال الأدوية المستعملة في الطب والعلاج وقوانينها ووجه استعمالها ،ومقالة في العلة التي لها صار النائم يعرق أكثر من اليقظان(٤). وبعد فقد حقق الرازي في مؤلفاته الطبية الكثيرة نضجاً واكتمالاً كبيرين ،فميز الطب العربي بخصائصه الفنية واصطلاحاته ومناهجه التعليمية والتطبيقية ،وكون مادة جديدة بصهره علوم الأغريق الطبية مع الثقافات والتجارب الشرقية في بوتقته (٥) .

سنان بن ثابت بن قرة (تسنة ٣٣٥ﻫ/٩٤٦م). كان بمنزلة والده العالية في العلوم، ومهارته في الطب ، وكان في خدمة المقتدر بالله ،والقاهر ،وخدم ايضاً بصناعة الطب الراضي بالله(٦)وقد طلب منه المقتدر بالله ان يقوم باجراء الامتحان لتثبيت من يصلح

---

(١) ابن النديم، الفهرست ، ص ٤٣٢

(٢) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٢٢ ، ٤٢٣

(٣) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص ١٢٤

(٤) لغرض احصاء كتب الرازي ، انظر ابن النديم في الفهرست ،ابن ابي اصيبعة في طبقات الاطباء إبن القفطي في تاريخ الحكماء .

(٥) الحمارنة ، تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ، ص ٢٠

(٦) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٣٠٠

من الاطباء ، حين فرض المقتدر بالله نظام الاجازات للأطباء لاول مرة في التاريخ بعد تأدية امتحان يجتازونه وكان ذلك عام (٣١٩هـ /٩٣١م) ، وكان سبب هذا الاجراء ان أحد الأطباء أخطأ في معالجة مريض له فمات (١) .

وفي سنة (٣٠٦هـ /٩١٨م) أشار سنان بن ثابت على المقتدر بأن يتخذ بيمارستاناً ينسب اليه ، ففعل ذلك وسماه (١) « البيمارستان المقتدري » ، وفي نفس السنة فتح بيمارستان السيدة . وكان ينفق على البيمارستان ستمائة دينار شهرياً (٢) .

علي بن عباس المجوسي (كان حيا قبل سنة ٣٨٤هـ/ ٩٩٤م)

ألف للامير عضد الدولة فنا خسرو بن بويه (٣٢٥ – ٣٧٣هـ /٩٣٦– ٩٨٣م) كتابه المسمى بالملكي ، والمعروف بكامل الصناعة » ، وهو كتاب جليل في علم الطب . وكان حسن التبويب، لزم الناس درسه الى ان ظهر كتاب « القانون » لأبن سينا .

إذ ان « الملكي » في العمل أبلغ « والقانون » في العلم أثبت (٣) وقد إنتقد المجوسي فيه جهابذة الأطباء اليونانيين والعرب ممن تقدموه ، مثل ابقراط وجالينوس واريبسيوس وأهرن القس ويوحنا بن سرافيون والرازي (٤) ، وقدم في كتابه هذا نصيحة الى الاطباء ومايبنغي عليهم عمله، فقال «ومما ينبغي لطالب هذه الصناعة ا ن يكون ملازماً للبيمارستانات ومواضع المرضى كثير المداولة لامورهم واحوالهم مع الاستاذين من الحذاق من الاطباء، كثير التفقد لاحوالهم والاعراض الظاهرة فيهم ، متذكراً لما كان قد قرأ ، من تلك الاحوال وما يدل عليه من الخير والشر ، فانه اذا فعل ذلك بلغ من هذه الصناعة مبلغاً حسناً ، فذلك لمن أراد ان يكون طبيباً فاضلاً .. » وقد اعتمد المجوسي في مصنفه هذا على مشاهداته العلمية في المستشفيات لاعلى مجرد الدراسة لنظرية (٦)طبع هذا الكتاب بالقاهرة في مجلدين عام (١٢٩٤هـ/١٨٧٧م) ، وترجم الى اللاتينية مرتين عام ١٤٩٢م بفينيسيا وعام ١٥٢٣ م بمدينة ليدن ، ويذكر كاريسون Carrison ،

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٩١

(٢) محمود دياب ، الطب والاطباء في مختلف العصور الاسلامية ، ص ٢٣٩

(٣) المصدر السابق ، ص ٢٣٢

(٤) المجوسي ، كامل الصناعة ، ج١ ، ص ٣ – ٦

(٥) نفس المصدر ، ص ٩

(٦) اسماعيل محمد هاشم ، محاضرات في نصيب العرب في تقدم العلم والحضارة ، ص ٤٣

ان قسطنطين الافريقي قام بترجمته بين عامي (١٠٧٠ – ١٠٨٠م) ويحتوي الكتاب على ابواب عديدة ، وهو مقسم الى عشرين مقالة . والمقالتان الاولى والثانية فيه مقتصرتان على فصول في التشريح ، كانت المرجع الرئيسي لعلم التشريح في سالرنو وايطاليا . (١)

خلف بن عباس الزهراوي ، المتوفى سنة (٤٢٧هـ /١٠٣٥م)

كان طبيباً فاضلا ، خبيراً بالأدوية المفردة والمركبة ، وله تصانيف في الطب ، وأفضلها كتابه الكبير المعروف « بالزهراوي » ، ومن مؤلفاته الأخرى ، كتاب «التصريف لمن عجز عن التأليف » ، وهو اكبر تصانيفه وأشهرها . (٢)

شرح الزهراوي العمليات الجراحية وبين آلاتها ، ولم يسبقه أو يأتي بعده من عمل عمله هذا (٣) ، ويذكر ألدوميلي ، أنه «أشهر أطباء الاندلس في ذلك العصر ، بل من اعظم اطباء المسلمين أيضاً ... وربما كان الزهراوي أعظم الجراحين العرب على وجه الخصوص » (٤) . وكتابه «التصريف » عبارة عن دائرة معارف طبية كبيرة ، ويمكن ان يميز في هذا الكتاب قسم في الطب ، وقسم في الصيدلة ،وقسم في الجراحة،يقع في ثلاثة اجزاء حصلت على اعلى درجات التقدير في اوربا . وقال عنه مايرهوف ،ان الزهراوي لم يكن جراحاً عظيماً فحسب ولكنه كان عالماً جماعاً في الطب » (٥) .

ويمتاز كتاب «التصريف » بكثرة الرسوم التوضيحية للآلات الجراحية التي كان يستعملها الزهراوي ، ولقد استمر هذا الكتاب مدة خمسة قرون العمدة في الأمور الجراحية في اوربا ، وترجم مرات عديدة ،ترجم الى اللغة العبرية ، كما ترجم الى اللاتينية بمنيسيا سنة ١٤٩٧م ، وستراسبورغ سنة ١٥٣٢م، وبال سنة ١٥٤١م ، اما المقالة العاشرة المختصة بالجراحة فقد طبعت بترجمتها الكاملة باللغة اللاتينية في مدينة أوغنورك سنة ١٥١٩م وطبعت بالعبرية مع ترجمة لاتينية في مجلدين في اكسفورد سنة ١٧٧٨م ، كما طبع عدة طبعات لاتينية أخرى في القرنين الخامس عشر والسادس عشر . وتوجد بدار الكتب المصرية بالقاهرة نسختان من المقالة العاشرة من هذا الكتاب . النسخة الاولى تحت رقم

---

(١) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ٨٣

(٢) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٥٠١

(٣) احمد عيسى ، آلات الطب والجراحة والكحالة عند العرب ، ص ٥

(٤) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٣٥٣

(٥) نفس المصدر ، ص ٣٥٣ ، ٣٥٤

(طب ٩٣٥) وتقع في جزئين ، وقد طبعت في لندن سنة ١٧٧٨م بنصها العربي مصحوباً بالترجمة اللاتينية ، والنسخة الثانية عربية طبعت في لكنو (الهند) سنة ١٩٠٨م (١) . والكتاب يعتبر اكبر الكتب التي ألفت في الجراحة عبر التاريخ وأشهرها وأهمها (٢) .

وقد قال الزهراوي في كتابه « التصريف » ، « .. لما أكملت لكم يا بني هذا الكتاب الذي هو جزء العلم في الطب بكمالة وبلغت فيه من وضوحه وبيانه رأيت ان أكمله لكم بهذه المقالة التي هي جزء العمل باليد ، لأن العمل باليد (الجراحة) مخسة في بلادنا ، وفي زماننا معدوم البتة حتى كاد ان يندرس علمه وينقطع أثره ... والسبب الذي لايوجد صانع محسن في زماننا هذا لأن صناعة الطب طويلة وينبغي لصاحبها ان يرتاض قبل ذلك في علم التشريح الذي وضعه جالينوس حتى يقف على منافع الاعضاء وهيئتها وأمزجتها واتصالها وانفصالها ومعرفة العظام والاعصاب والعضلات وعددها ومخارجها والعروق والنوابض والسواكن ومواضع مخارجها ، ولذلك قال ابقراط ، ان الاطباء بالاسم كثيرة وبالفعل قليلة لاسيما صناعة اليد ، وقد ذكرنا عن ذلك طرفاً في المدخل من هذا الكتاب لأنه من لم يكن عالماً بما ذكرنا من التشريح لم يخلو ان يقع في خطأ يقتل الناس به ... » (٣) ويتضح ان الزهراوي أول من فرق بين الجراحة وبين غيرها من المواضيع الطبية الاخرى وجعلها تستند على دراسة التشريح واعتبرها فرعاً من فروع الطب (٤) إذ كان مؤيداً للتخصص بمجالات المهن الطبية (٥) .

وهو اول من ربط الشرايين ،وبهذا يكون قد سبق إمبراوز باريه A. Pare بما يقرب من ستمائة سنة (٦) واول من عمل عملية استئصال حصى المثانة في النساء عن طريق المهبل ، واول من وصف النزيف واستعدادات بعض الاجسام له ، ونجح ايضاً في عملية شق القصبة الهوائية ، كما اجرى ايضاً عملية تفتيت الحصاة في المثانة ، وبحث في التهاب المفاصل ، واكتشف مرآة خاصة بالمهبل وآلة لتوسيع باب الرحم للعمليات ، واشار باستخدام مساعدات وممرضات من النساء وذلك عند اجراء العمليات الجراحية للنساء . لغرض الطمأنينة والراحة

---

(١) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ١١٧ ، ١١٨

(٢) سلمان قطاية ، مخطوطات الطب والصيدلة في المكتبات العامة بحلب ، ص ٤٣

(٣) الزهراوي ، التصريف لمن عجز عن التأليف ، ج١ ، ص ٢

(٤) مرحباً ، الموجز في تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٩٩

(٥) سامي الحمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية ، ص ١٤٧

(٦) قطايا ، مخطوطات الطب والصيدلة ، ص ٤٣

النفسية (١) وكان ينقع آلاته في الصفراء لتطهيرها قبل اجراء العمليات الجراحية وقد ثبت ان هذه المادة توقف تكاثر البكتريا (٢) وبهذا استحق ان يطلق عليه لقب (أبو الجراحة) (٣) فقد كان اعظم جراحي العرب في العصور الوسطى ومدرسة عصر النهضة في اوربا ، وكان خصب الانتاج مجدداً في صناعته ومبتكراً (٤) .

إبن سينا : ابو علي الحسين بن عبدالله بن سينا ، ويطلقون عليه في الغرب « Avicenna » من ابرز العلماء العرب ، لقب بالشيخ وعرف بالرئيس ، واطلق عليه لقب المعلم الثالث بعد أرسطو والفارابي ، من أعظم اطباء عصره لابل من أعظم اطباء الحضارة الانسانية في القرون الوسطى ، كان والده من اهل بلخ (٥) وانتقل منها إلى بخارى (٦) في ايام نوح بن منصور (٣٦٩ — ٣٨٧هـ / ٩٧٦ — ٩٩٧م) ولد ابن سينا في قرية يقال لها (أفشنة) وبعد ان ولد أخوه إنتقلت العائلة إلى بخارى ، وفيها تلقى العلم وحفظ القرآن ، وعندما بلغ العاشرة من عمره كان قد فاق جميع اقرانه بل واساتذته إذ حفظ القرآن وتفقه في الدين ودرس الرياضيات والمنطق والفلك ، حيث ظهرت عليه علامات النبوغ والعبقرية ، وسعى إلى المزيد من العلم والمعرفة (٧) فرغب بدراسة الطب وصار كما قال « يقرأ الكتب المصنفة فيه ، وعلم الطب ليس من العلوم الصعبة ، فلا جرم أني برزت فيه في اقل مدة حتى بدأ فضلاء الطب يقرأون علي علم الطب ، وتعهدت المرضى فانفتح علي من ابواب المعالجات المقتبسة من التجربة ما لا يوصف وأنا مع ذلك اختلف إلى الفقه واناظر فيه ، وانا في هذا الوقت من ابناء ست عشرة سنة » (٨) ثم يستطرد قائلا ، وكان سلطان بخارى في ذلك الوقت نوح بن منصور واتفق له مرض أتلج (دخل) الاطباء

---

(١) انور الرفاعي ، تاريخ العلوم في الاسلام ، ص ١١٠

(٢) اسماعيل محمد هاشم ، محاضرات في نصيب العرب في تقدم العلم والحضارة ، ص ٣٩

(٣) سامي الحمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية ، ص٩٩

(٤) محمود دياب ، الطب والأطباء ، ص ٢٤٦

(٥) كانت القصبة السياسية لولاية خراسان ، ثم اصبحت المركز الثقافي والديني لمملكة طخارستان ، وفي سنة (٦٥٣هـ/ ١٢٥٥م) فتحها ابن قيس الأحنف ، وفي سنة ٦١٧هـ /١٢٢٠م) دمرها جنكيزخان (ابن ابي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، هامش ص ٤٣٧)

(٦) مدينة في اوزبكستان (الاتحاد السوفيتي) : (نفس المصدر ، هامش ص ٤٣٧)

(٧) ابن ابي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٣٧

(٨) نفس المصدر ، ص ٤٣٨

فيه ، وكان اسمي قد اشتهر بينهم بالتوفر على القراءة فأجروا ذكري بين يديه ، وسألوه إحضاري ، فحضرت وشاركتهم في مداواته وتوسمت بخدمته فسألته يوماً الأذن لي في دخول دار كتبهم ومطالعتها وقراءة ما فيها من كتب الطب ، فأذن لي فدخلت داراً ذات بيوت كثيرة في كل بيت صناديق كتب منضدة بعضها على بعض ... فطالعت فهرس كتب الاوائل وطلبت ما احتجت اليه منها ، ورأيت من الكتب ما لم يقع اسمه إلى كثير من الناس قط ، وما كنت رأيته من قبل ولا رأيته من بعد ، فقرأت تلك الكتب وظفرت بفوائدها ، وعرفت مرتبة كل رجل في علمه ، فلما بلغت ثماني عشرة سنة من عمري فرغت من هذه العلوم كلها »(١) وصادف ان احترقت هذه المكتبة ، فأتهمه خصومه بأنه أحرقها بعد ان طلع على ما فيها من أمهات الكتب والمؤلفات النادرة في ذلك العصر ، حتى لايطلع غيره عليها (٢) .

كانت عبقريته من نوع غريب لاتستقر على حال ، وحياته تشوبها الغرابة والشذوذ يقضي الليالي ساهراً منكباً على القراءة والكتابة ويتناول احياناً الشراب ليجعله مستيقظاً وواعياً ، واذا جاء النوم تناوبته الاحلام فيما كان يقرأ ، وكان حينما ينتهي من عمله يستسلم إلى الخمرة والملذات (٣) توفي في همذان سنة (٤٢٨هـ / ١٠٣٦م) ، وكان عمره ثمانياً وخمسين سنة (٤) وقبل ان يدنو أجله قال « المدير الذي كان يا برني قد عجز عن التدبير ، والآن فلا تنفع المعالجة (٥) ثم اغتسل وتاب وتصدق بما معه على الفقراء ورد المظالم على من عرفه واعتق مماليكه واخذ يختم قراءة القرآن الكريم مرة كل ثلاثة أيام إلى أن مات في شهر رمضان من تلك السنة (٦) .

مؤلفاته :

ان مؤلفات « ابن سينا » كثيرة وقد ذكرتها العديد من كتب التراجم وهي في الفلسفة والمنطق والرياضيات والعلوم الطبيعية والطب وغيرها ، فقد كان ابن سينا عالماً عبقرياً موسوعياً وكان لهذه المؤلفات تأثير كبير على الحركة العلمية في الشرق والغرب ، ونحن

(١) نفس المصدر ، ص ٤٣٨ ، ٤٣٩
(٢) أمين أسعد خيرالله ، الطب العربي ، ص ١٤٨
(٣) نفس المصدر ، ص ١٤٨
(٤) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٤٢٦
(٥) نفس المصدر ، ص ٤٢٦
(٦) ابن خلكان ، وفيات الاعيان ، ج٢ ، ص ١٥٣

سنشير هنا إلى بعض مؤلفاته في الطب، واول ما يطالعنا في هذا المجال كتابه الذائع الصيت، القانون في الطب(١) يوجد محفوظاً في باريس (برقم ٢٨٨٥–٢٨٩١) وفي اماكن اخرى، طبع في العربية في روما سنة ١٥٩٣م (٢) كما يوجد له عدة طبعات لاتينية (٣) وهو اكبر موسوعة طبية وصلت الينا من القرون الوسطى (٤) فضلا عن كونها موسوعة علمية شاملة، وهو خلاصة الفكر اليوناني والعربي في الطب ويحتل ارقى المستويات العلمية التي وصلت اليها الحضارة العربية في الطب تجربة ونقلا، وبلغت مكانته العلمية ما بلغتها كتب جالينوس وأبقراط، وبالنظر لاهميته العلمية كان الكتاب المدرسي في الطب في جامعتي مونبليه ولوفان في اواسط القرن السابع عشر. طبع باللاتينية ست عشر مرة في الثلاثين سنة التي كانت خاتمة للقرن الخامس عشر واعيد طبعه عشرين مرة في القرن السادس عشر، وهذا لايمثل الا الطبعات الكاملة منه، اما الطبعات التي تقتصر على جزء أو أجزاء منه فهي كثيرة لايمكن حصرها (٥).

قسم ابن سينا كتاب القانون إلى خمسة كتب:

الكتاب الاول: في الامور الكلية في علم الطب

الكتاب الثاني: في الادوية المفردة.

الكتاب الثالث: في الامراض الجزئية الواقعة باعضاء الانسان عضواً عضواً من الفرق إلى القدم ظاهرها وباطنها.

الكتاب الرابع: في الامراض الجزئية التي اذا وقعت تختص بعضو وفي الزينة.

الكتاب الخامس: في تركيب الادوية.

وكل كتاب من هذه الخمسة مقسم إلى ابواب سماها ابن سينا فنوناً، وكل فن منها مقسم

---

(١) سالم عبدالرزاق أحمد، فهرس مخطوطات مكتبة الاوقاف العامة في الموصل، ج٢، ص١٩١

(٢) أوردت مجلة ألف باء، بأنه أول كتاب مطبوع بالعربية، وهو مجلد ضخم يضم القانون في الطب مع بعض تأليفه الأخرى في علم المنطق و علم الطبيعي وعلم الكلام، والمجلد المطبوع من مقتنيات المكتبة الوطنية التابعة لوزارة الاعلام. انظر، نعمان سيرت، مجلة ألف باء، العدد ٤١٣، السنة التاسعة، ٢١٨ ب، بغداد، ١٩٧٦، ص ٢٠،٢١

(٣) كارادوفو، ابن سينا، ترجمة عادل رعيتر، ص ١٥١

(٤) أحمد حسنين القرني، قصة الطب عند العرب، ص ٨٢

(٥) الماحي، مقدمة في تاريخ الطب العربي، ص ٨٨

إلى مقالات يطلق عليها تعاليم ، والتعاليم مقسمة إلى فصول وفي بعض المواضيع تشتمل التعاليم على جمل لكل جملة منها عدد من الفصول (١) وللكتاب شروح ودراسات كثيرة منها (شرح القانون) لعلي ابن ابي الحزم القرشي (ت ٦٨٧هـ/٢٨٨م) (٢)

ومن المؤلفات الطبية الاخرى، يوجد له كتاب «في الادوية القلبية » (رقم ٣٧٩٩) وفي نور عثمانية (رقم ٣٤٥٦) ، وفي ليدن (رقم ١٣٣٠) كما نظم ابن سينا عدداً من القصائد في الطب واكثرها من وزن الرجز ، ولذا سميت بالأراجيز ، ومنها ارجوزة طويلة موجودة في المكتبة البودلية (رقم ٩٤٥) وفي ليدن وارجوزة في الحميات والخراجات (المكتبة البودلية رقم ٩٤٥) ، وارجوزة في المحاجم (في باريس رقم ٢٥٦٢) ، وله أرجوزة أخرى توجد في سان بطرسبرغ (رقم ٣٤٥٨) وفي باريس (رقم ١١٧٦و ٢٩٩٢ و ٣٠٣٨) (٣) .

وعوداً على بدء فإن كتاب القانون — بالمقارنة مع الكتب الطبية الحديثة من ناحية التبويب — قد إبتدأه ابن سينا بالتشريح Anatomy ويأتي بعده علم وظائف الاعضاء Physiology ثم مانسميه الآن بعلم طبائع الأمراض pathology وأخيراً علم العلاج Therapy . (٤) وبالرغم من كثرة التقسيمات والتفريعات ، فقد فعل ابن سينا تقريباً كما تفعل الكتب الطبية الحديثة . الا أنه يصعب التفريق بين مانقله عن مؤلفات الغير ، وما كان قد كتبه من بنات أفكاره وقريحته ، فأختلطت أقواله بأقوال غيره ،خلافاً لما قام به الرازي الذي كان ينسب كل قول الى صاحبه (٥) بالاضافة الى ان شهرة الكتاب تركت نتائج سلبية على تقدم الطب، وخاصة في بلدان شرقي العراق ، حيث حدد سبل البحث العلمي على المفكرين ، فقل الابداع والابتكار في هذا المجال بعد أن أتخذه الاطباء ودارسوا الطب دستوراً لهم معتبرين كل من لا يجاريه قليل الخبرة والعلم ، فلم يؤلفوا كتاباً بعده بهذا المستوى

---

(١) نفس المصدر ،ص ٨٩ ، ٩٩

(٢) سالم عبدالرزاق أحمد ،فهرس مخطوطات مكتبة الأوقاف العامة في الموصل ،ص١٩٠

(٣) كارادوفو، ابن سينا ،ص ١٥١ ، ١٥٢

(٤) جلال موسى ،منهج البحث العلمي عند العرب ،ص ٢٠٣ ، ٢٠٤

(٥) نفس المصدر ، ص ٢٠٤

العلمي لأنشغالهم بدراسته وشرحه وتلخيصه ، ونظم الاراجيز جرياً على طريقته (١) ولا غرابة في ذلك فان طبيعة الانسان الشرقي ان يقف مذهولا أمام أي عمل عظيم فترة من الزمن معجباً ومقلداً فتقف طاقاته وقابلياته الى ان يفيق من ذهوله .

إعتمد ابن سينا في تشخيص المرض ، على جمع الأعراض Symptoms ، (٢) وهي « إما مؤقتة تبتدىء وتنقطع من المرض مع المرض كالحمى الحادة والوجع الناخس في ذات الجنب ، واما تأتي آخر الأمر ، ومن ذلك علامات البحران وعلامات النضج ومن الاعراض ماليس له وقت معلوم ، فيتبع المرض تارة ، وتارة لايتبع كالصداع للحمى » . (٣)

وضع ابن سينا ثلاثة قوانين للمعالجة بالدواء : أولها ، كيفيته من حيث الحرارة والرطوبة واليبوسة والبرودة . وثانيها ، اختيار كميته ومقدار وزنه . وثالثها ، هو ترتيب وقته . وتفصيل القول ، هو اختيار الأدوية المضادة بعد معرفة نوع المرض وكيفيته ، ويدل على ذلك التجربة والقياس . فالتجربة تبين ان الحرارة تبرد بالبرودة ، والبرودة تسخن بالحرارة . والقياس مفيد في الأمراض المتشابهة في الأعراض . (٤) كما طالب ابن سينا بعدم الوقوف على دواء واحد كعلاج واحد ، وذلك لان لكل جسم ولكل عضو من اعضائه خاصية في الانفعال مع دواء دون الآخر ، بل في وقت دون وقت ، مما يدل على أنه قد طالب بتنويع الأدوية التي يكون إختبار قوتها عن طريق التجربة والقياس(٥). وتقديم التجربة على القياس يعيد الجزم بقوة الدواء لان القياس كثيراً ما يخطأ (٦) . وفي التشخيص المقارن بين الأمراض المتشابهة ، فقد كان إبن سينا يستخدم طريقة الاستدلال بالبول والبراز والنبض في مجال الحمى وانواعها . (٧) واذا كان

---

(١) سامي الحمارنة ،تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ، ص ٢٤

(٢) جلال موسى ،منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ٢٠٤ ، ٢٠٥

(٣) ابن سينا ،القانون ج١ ،ص ١١٢

(٤) المصدر السابق ، ص ٢٠٩

(٥) التجربة : امتحان فعل الدواء قبل دخوله إلى جسم الانسان ،والقياس : هو الاستدلال على قوى الادوية مثل الطعم واللون والرائحة وسرعة تأثيره على االجسم وبطؤه .« انظر ابن النفيس ، موجز القانون لأبن سينا ، ص ٢٢٤

(٦) جلال موسى ،منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ٢١٠

(٧) نفس المصدر ، ص ٢١١

الرازي يخضع مزاج الجسم لاخلاق النفس ، فان« إبن سينا » يخضع جسم الانسان لفكر الأنسان وخياله . (١)

ومن مآثر « ابن سينا » العلمية في الطب ، أنه وصف الالتهاب السحائي وصفاً صحيحاً، وفرق بينه وبين الأمراض المشابهة له، وفرق بين الشلل الناجم عن سبب داخلي في المخ والناجم عن سبب خارجي . كما فرق بين داء الجنب وألم الاعصاب بين الضلوع ، ووصف السكتة المخية الناجمة عن كثرة الدم ووصف أعراض حصى المثانة وصفاً دقيقاً، وكشف عن مرض الأنكلستوما قبل ان تعرفه أوربا بنحو تسعمائة عام ، وبين ان مصدره دودة معوية سماها (الدودة المستديرة) وقد أقرت ذلك مؤسسة روكفلر الأمريكية ، وسجلت ان أبن سينا عرف مصدر هذا المرض قبل ان يعرفه الطبيب الأيطالي الذي نسب اليه هذا المرض . كما عرف « ابن سينا » أيضاً السل الرئوي وعدواه ، وكيفية إنتقاله عن طريق الماء والتراب . وقام بوصف العديد من الأمراض الجلدية والتناسلية والاضطرابات العصبية ، كما استخدم في العلاج بعض الأساليب النفسية . (٢)

ومن مآثره أيضاً ، أنه أول من اكتشف ووصف عضلات العين الداخلية ،وأنه أول من حاول التفرقة بين اليرقان الناشيء عن انحلال الكريات الدموية ،وبين الذي ينشأ من إنسداد القنوات الصفراوية . كما عرف الأمراض التي تنتقل بواسطة مياه الشرب ، وقد عزاها إلى حيوانات دقيقة لاترى بالعين المجردة ، تدخل إلى جسم الانسان عن طريق شرب الماء دون أن يشعر أو يحس بها (٣) .

كان تأثير ابن سينا كبيراً في الشرق والغرب ،الا أن الشرق إكتفى من تراثه بالجانب المحدود والبسيط كالأرجوزة ،وكتاب الشفاء .وأما الغرب فقد اختار الجانب الأقوى ، فأخذ الفلسفة والقانون في الطب ونام الشرق على ما أخذ ،وأما الغرب فقد درسوا فيه وترجموا ما أخذوه مرات عديدة وعلى مدى سنين طويلة ومازالوا يشتغلون فيه ، حتى أخرجوا منه اطلالات العصر الحديث (٤) ولم يزل في نظرهم ان ابن سينا أحد الطلائع العبقرية في الطب

---

(١) جلال موسى ، منهج البحث العلمي ، ص ٢١٤ ، ٢١٥

(٢) أحمد القرني ، قصة الطب عند العرب ، ص ٨٠،٨١

(٣) التجاني الماحي ، مقدمة في تاريخ العلم العربي ، ص ٨٨

(٤) حسين مؤنس ، اعظم أعمال ابن سينا ، مجلة الثقافة ، عدد خاص (٦٩١) ، القاهرة ٢٤ مارس ، ١٩٥٢ .

وفي بقية العلوم الأخرى التي اشتغل فيها ،فأحتفظ طوال ألف من السنين لشهرته الأصيلة كواحد من أعظم الفلاسفة وعلماء الطب في التاريخ (١) .وذكر السير «وليام أوسلر» بان بحوث ابن سينا تعد انجيلا طبياً لفترة طويلة أكثر من أي عمل آخر (٢) . وفي الحقيقة فقد شكل عمل ابن سينا قنطرة في وسط الجسر الذي بناه المسلمون بين الحضارة اليونانية القديمة واوربا الحديثة (٣) .

عمار بن علي الموصلي (ابو القاسم) (٤) المتوفى سنة (٤٠٠هـ / ١٠١٠م)

كان خبيراً بمداواة العيون ، واجراء العمليات الجراحية فيها . وقد نبغ في عصر الحاكم بأمر الله الفاطمي (٣٨٦ — ٤١١هـ / ٩٩٦ — ١٠٢٠م) . ويعتبر من اعظم اطباء العيون في عالم العرب (٥) ومن اكثرهم ابتكاراً وأصالة (٦) له كتاب «المنتخب في علاج أمراض العين» (٧) ويسمى أيضاً ، « المنتخب في علم العين وعللها ومداواتها بالأدوية والحديد » أورد فيه الكثير من الملاحظات والاشارات الجديدة والمبتكرة (٨) وبين فيه ست عمليات جراحية لقدح الماء الأبيض النازل في العين (الساد Cataract) كانت احداها بواسطة المص (٩) بأن تستعمل انبوبا زجاجياً دقيقاً يدخله من مقدمة العين ويفتت به العدسة المعتمة ثم تمتص هذه العدسة المتفتتة . فكانت هذه العملية أول عملية حديثة للساد ، حيث ان بينها وبين آخر ما توصل اليه الطب الحديث بأجهزته العلمية المتطورة شبه كبير ، بل وان الطريقتين تقومان على نفس القاعدة (١٠) .

---

(١) روم لاندو ، الاسلام والعرب ، ص ٢٦٢

(٢) Nutting Anthony The Arabs P 197

(٣) نفس المصدر ، ص ١٢٧

(٤) ابن أبي أصيبعة ،طبقات الأطباء ،ص ٥٤٩ ،وأنظر أيضاً ،عبد الحميد العلوجي ،تاريخ الطب العراقي ، ص ٤٢٥

(٥) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٢٤٠

(٦) عبدالمنعم عبدالحميد ،الساد « الماء الابيض» بين القديم والحديث ،مجلة الجامعة ،العدد١٥ ، السنة الثانية ١٩٧٢ ، ص ٦٨

(٧) عمر فروخ ،تاريخ العلوم عند العرب ،ص ٢٨٣

(٨) حنين بن اسحق ،العشر مقالات في العين ،تحقيق د. ماكس مايرهوف ،ص ١١ ،وأنظر فرات فائق خطاب ،الكحالة عند العرب ،ص ٢٨

(٩) المصدر السابق ،ص ٢٨٣

(١٠) عبدالمنعم عبدالحميد ، الساد ، مجلة الجامعة ، العدد ١٥ ، السنة الثانية ، ١٩٧٢ ، ص٦٨ ، ٦٩ وأنظر فرات فائق خطاب ،الكحالة عند العرب ،ص٦٧ — ٧٣ ،ومحمود الحاج قاسم ،طب العيون عند العرب ،مجلة المورد مج ٤ ، العدد الثاني ، ١٩٧٥ ص٥٢،٥٣

علي بن عيسى الكحال ، (ت سنة ٤٣٠هـ / ١٠٣٩م) .

اشتهر بالحذق في صناعة الكحل ، وبأمراض العين ومداواتها ، كما اشتهر بكتابه المعروف « تذكرة الكحالين » حيث تداولته الناس من بين العديد من الكتب الاخرى في نفس المجال والكتاب يشمل على ثلاث مقالات (١) ، المقالة الاولى في حد العين وتشريحها وطبقاتها ورطوبتها واعصابها وعضلاتها ، ومن اين نبات كل طبقة منها ، وابتداؤها ، والى اين انتهاؤها واين موضعها ومنفعتها ، ومصدر غذائها ، ولماذا أعدت .والمقالة الثانية ، في عدد أمراض العين الظاهرة للحس وأسبابها وعلاماتها وعلاجاتها.والمقالة الثالثة ،في أمراض العين الخفية عن الحس وعلاماتها وعلاجاتها .ونسخ أدويتها (٢)،وأكتسب هذا الكتاب شهرة واسعة في اوربا ،فترجم إلى اللاتينية والعبرية (٣) .

أمين الدولة بن التلميذ (أبو الحسن هبة الله بن أبي العلاء صاعد ، المتوفى سنة ٥٦٠هـ/ ١١٦٤ م) (٤) .

كان رئيساً للبيمارستان العضدي ببغداد إلى حين وفاته .وقد ذكره ابن خلكان ،أنه كان ، بقراط عصره وجالينوس زمانه » (٥) وقد أورد أبن ابي أصيبعة أسماء كتبه ،نورد منها : أقراباذينه العشرين باباً ،أقراباذينه الموجز البيمارستاني ،وهو ثلاثة عشر باباً ،المقالة الأمينية في الأدوية البيمارستانية ،اختيار كتاب الحاوي للرازي ،اختصار شرح جالينوس لكتاب الفصول لأبقراط ،شرح مسائل حنين بن اسحق على جهة التعليق ،شرح أحاديث نبوية تشتمل على طب ، كناش، تتمة جوامع الاسكندرانيين لكتاب حيلة البرء لجالينوس، اختيار كتاب مسكويه في الأشربة ، شرح جالينوس لكتاب الفصول لابقراط (٦) .

ابن أبي أصيبعة ، **(موفق الدين)** ، المتوفى سنة (٦٦٨ هـ / ١٢٦٩ م) (٧)

من أطباء العرب المعروفين ،ترجم في كتاب واحد أطباء العالم المشهورين منذ بدء التاريخ حتى يومه، ألفه لأمين الدولة وزير الملك الصالح ،وهو أحسن كتب التراجم ، لايضاهيه

---

(١) ابن ابي أصيبعة ،طبقات الأطباء ، ص ٣٠٠

(٢) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ١٠٧

(٣) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٢٤١

(٤) ابن أبي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٣٤٩

(٥) ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج ٣ ، ص ١٩١

(٦) المصدر السابق ، ص ٣٧١

(٧) نزار رضا ، مقدمة كتاب طبقات الاطباء لابن أبي أصيبعة ، ص ٥

كتاب الا كتاب أخبار الحكماء » لابن القفطي . فقد قضى سنين طويلة مدققاً ومحققاً حتى تمكن من تأليفه وأسماه اطباء عيون الأنباء في الأطباء ، وكان والده من أمهر الكحالين بدمشق ، وبعد أن اتقن العلوم اللسانية على علماء زمانه ، انصرف إلى تلقي علوم الطب عن والده ، ثم سافر إلى القاهرة والتحق بالمارستان الناصري الذي أنشأه الملك الناصر صلاح الدين في القاهرة ، فأشتهر بذكائه وحسن مداواته لامراض العيون ، فألحقه الحاكم بخدمة الدولة(١).

إبن النفيس ، علي بن أبي الحزم القرشي ، المتوفى سنة ٦٨٧ هـ / ١٢٨٨ م ، أحد أطباء دمشق المعروفين . كان إماماً في علم الطب ، صنف كتاب الشامل في الطب الذي ، يدل فهرسته على أنه يكون في ثلاثمائة سفر ، وهو الآن وقف بالبيمارستان المنصوري في القاهرة ، «وشرح القانون لأبن سينا في عدة أسفار » (٢) .

ولقد ظهر في كتب ابن النفيس ان وصفه للدورة الدموية الصغرى تشبه الوصف الذي ذكره سرفيتو Meguel Serveto بشكل مطابق جداً ، في القرن السادس عشر في كتابه :
Christianismi restitutio

وبذلك يكون قد استطاع أن يكشف عن هذه الدورة الدموية . التي لم يوفق إلى إثباتها جالينوس (٣) . ويكون بذلك قد سبق العالم الانكليزي وليم هارفي (١٥٧٨ –١٦٥٧م) في اكتشاف الدورة الدموية الصغرى (الدورة الرئوية) بمئات السنين (٤) . وهنا تتجلى العبقرية العربية في علم الطب حيث أدى هذا الاكتشاف إلى تطور كبير في هذا المجال .

وبعد فثمة الكثير من العلماء العرب الذين برزوا في مجالات الطب في جميع اختصاصاته وقدموا خدمات جلة للحضارة الانسانية بما أنجزوا من ابتكارات وابداعات علمية متطورة ، ومؤلفات كثيرة صار العديد منها دساتيراً للطب في الشرق والغرب ، ساعدت كثيراً وبصورة مباشرة وبناءة على تقدم الطب في العصر الحديث ، الا أن الكتابة عنهم تطول بما لا يستوعبه هذا الفصل المحدود .

مآثر العرب الطبية وابتكاراتهم

لم يكتف العرب بما أخذوه من علم الطب وبما كان لديهم ، وإنما قاموا بالدراسة والتجارب والتأليف ، فتركوا مآثر وانجازات مهمة في هذا الحقل نذكر منها :

(١) نفس المصدر ، ص٥
(٢) أحمد عيسى ، معجم الاطباء ، ص٢٩٢
(٣) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٣٢٣
(٤) محمود الحاج قاسم ، الموجز لما اضافه العرب ، ص ٢٥

علم التشريح

بالرغم من أن مساهمة العرب في تطوير علم التشريح لم تكن بصورة مباشرة وبنفس المستوى الذي ساهموا فيه بتطوير بقية أقسام الطب ،لأسباب دينية أو إنسانية أو إجتماعية، إلا أنه مما لاشك فيه فإنهم ساهموا في تطوير هذا العلم بطريق غير مباشر ،وهو طريق مهم وايجابي ونافع .فقد صنفوا وجمعوا مؤلفات جالينوس الطبية ،ورتبوها ودرسوها وهمشوا عليها واختصروا قسما منها ، بحيث اصبحت سهلة الفهم كثيرة الوضوح، فقد جمع ابن سينا في كتابه «القانون» كل ماكتبه جالينوس عن التشريع في مؤلفات عديدة ومتفرقة ، وجعل قراءتها سهلة وفهمها واضحاً ،ودرس ابن النفيس كتاب ابن سينا وعلق عليه ،فألف كتاباً سماه « شرح تشريح القانون » ، وبهذا يكون العرب قد أنقذوا مؤلفات جالينوس من التلف والضياع بترجمتها إلى العربية وشرحها ، إذ أن النسخ اليونانية الأصلية فقدت جميعها ولم يبق منها غير النسخ العربية . وهي كتاب تشريح الأموات ، كتاب تشريح الاحياء (الحيوانات) ، كتاب علم أبقراط في التشريح ، كتاب آراء أراسطراطس في التشريح ، و كتاب تشريح الرحم (١). ولهذا نرى أن معظم معلوماتهم في التشريح كانت مأخوذة من مؤلفات الأطباء اليونانيين ؛ كجالينوس وابقراط وغيرها ، أو من تشريح الحيوانات أو مشاهدة الهياكل العظمية في المقابر (٢) . الا أن الدارس لكتب الطب العربية يجد أن الأطباء العرب قد وصفوا بعض أجزاء الجسم كالقلب والعين والكبد وعضلات الأمعاء وصفاً دقيقاً وصحيحاً ، مما يؤيد قول البعض من أنهم مارسوا عمليات التشريح البشري بصورة سرية ويؤكد ذلك أيضاً مخالفتهم لآراء الكثير من الأطباء اليونانيين (٣) .

أما أبتكارات العرب ومآثرهم في هذا المجال فيمكن اجمالها بما يلي (٤) :

١ — التأليف الخاص في التشريح ، وحفاظهم على مؤلفات جالينوس ،وعدم اتباع سابقيهم في الكتابات حول التشريح اتباعاً أعمى بل درسوها بدقة وبوعي علمي صحيح وأضافوا اليها وخالفوهم في بعضها .

٢ — عرفوا مواطن الضعف لوصف جالينوس للهيكل العظمي ، فبين موفق الدين عبد اللطيف البغدادي

---

(١) امين أسعد خير الله ، الطب العربي ، ص ١٦٢

(٢) محمود حاج قاسم ، الموجز لما أضافه العرب في الطب والعلوم المتعلقة به ، ص ٢١

(٣) نفس المصدر ، ص ٢١

(٤) نفس المصدر ، ص ٢٤ — ٢٩

(ت٦١٩ هـ / ١٢٣١ م) بأن الفك الأسفل قطعة واحدة وليس قطعتين بعد أن فحص أكثر من ألفي جمجمة بشرية . كما اهتم البغدادي بالتشريح المقارن (١) .

٣ ـ اكتشاف الدورة الدموية الصغرى (الدورة الدموية الرئوية) ، وكذلك الدورة الشريانية من قبل ابن النفيس (٢) .

٤ ـ فطن ابن النفيس إلى وجود أوعية داخل عضلة القلب تغذيها ، مما يؤكد أن ابن النفيس كان قد مارس التشريح ، وتجعل منه أول واصف للشريان الاكليلي وفروعه (٣) ، كما خالف ابن سينا في ذكر عدد تجاويف القلب هي عند الرئيس ابن سينا ثلاثة بطون ، بينما أكد ابن النفيس وجود بطينين في القلب فقط .

٥ ـ سبق علي بن عباس المجوسي العالم هارفي في وصف الدورة الدموية في الأوعية الشعرية أثناء كلامه على وظيفتي الأنقباض والانبساط من وظائف الجسم الحيوية ووصفه أقرب وصف من الحقيقة (٤).

٦ ـ اكتشف ابن القف عدد الأغشية القلبية ووظيفتها واتجاه فتحاتها لمرور الدم (٥).

٧ ـ إقترب ابن النفيس من علم التشريح المرضي (الباثولوجيا) ،عندما لاحظ أن (تشريح العروق الصغار في الجلد يعسر في الأحياء لتألمهم ، وفي الموتى الذين ماتوا بسبب أمراض تقلل الدم كالاسهال ،والدق،والنزف وانه يسهل فيمن مات بالخنق ..» (٦) .

٨ ـ برع العرب في تشريح العيون وجراحتها (٧) ،حيث وصف ابن سينا عضلات العين في كتاب القانون ،وبيّن أن العضلات المحركة للمقل هي ست عضلات ،أربع منها في جوانبها الأربع فوق وأسفل والمأقين .. »(٨) أما ابن النفيس فقد عرّف

---

(١) قطاية ، مخطوطات الطب والصيدلة ، ص ٢٣

(٢) روم لاندو ، الاسلام والعرب ، ص ٢٦٤

(٣) بول غليونجي ، ابن النفيس ، ص ١٢٨

(٤) أمين أسعد خير الله ، الطب العربي ، ص ١٦٨

(٥) ابن القف : هو امين الدولة أبو فرج بن يعقوب بن القف (ت ٦٨٥ هـ / ١٢٨٦ م) ، شرح في دمشق كتاب كليات القانون لأبن سينا في ستة مجلات . وهو أول طبيب عربي يؤلف كتاباً كاملا في عشرين مقالة ، والمخصصة كلياً لموضوع العمل باليد، بعنوان العمدة في صناعة الجراحة انظر سامي الحمارنة ، الجراحة عند العرب وفضلهم في سرعة تطورها في اوربا ،مجلة الجامعة ، العدد الثالث ، تشرين الثاني ، ١٩٧٢ ، ص ١٩

(٦) بول غليونجي ، ابن النفيس ، ص ١١٦

(٧) سلمان قطايا ، مخطوطات الطب والصيدلة في المكتبات العامة بحلب ، ص ٢٥

(٨) ابن سينا ، القانون ، ج ١ ، ص ٤٠

العين بأنها آلة للبصر وليست باصرة ، ومنفعة هذه الآلة تتم بروح مدرك يأتي من المخ. ويؤيد ذلك العلم الحديث ، إذ ترتسم على العين الصور والخيالات ثم تنتقل إلى الدماغ عن طريق العصب النوري ، حيث يقوم الدماغ بتفسير المرئيات (١) .

علم الجراحة

لم يتقدم علم الجراحة عند العرب تقدماً ملحوظاً ، وبسبب بطء سير علم التشريح ،لذا بقي علم الجراحة لفترة من الزمن من اختصاص الحلاقين والحجامين ،فقد كانوا يقومون بالعمليات الجراحية البسيطة كالكي والفصد والبتر تحت اشراف وارشاد الأطباء الذين كانوا يأخذون معلوماتهم الجراحية من كتب ابقراط وجالينوس وبولص الإيجانطي وغيرهم (٢) .

ولم يبتدىء العرب بالاشتغال بالجراحة والاهتمام به كعلم مستقل الا في عصر متأخر وكان أبو بكر الرازي أول المهتمين به، الا أنه لم يقم باجراء العمليات الجراحية بنفسه، بل كان يذكرها فقط ، وكان غيره يقوم بها .ثم جاء أبو العباس المجوسي فشرح عملية الشق العجاني على الحصاة (٣)، وقال عن علاج الاينوريزم Oneurysm (تمدد الأوعية الدموية)(٤) يجب أولاً أن تشق الجلد بالطول وتخرج مافي المكان من الدم وتكشف عن الشريان وتعريه من الأجسام التي حوله ، وتعلقه بصنارة ،ثم خذ إبرة فيها خيط من إبريسم وأدخله تحت أحد طرفي الشريان واعقده ،واقطع الخيط وافعل نفس الشيء بالجنب الآخر ،ونشّف الموضع من الدم وضع على المكان خرقاً مبلولة بشراب ساعة ثم ذر عليها الذرور الملحم ثم المراهم المنبتة للحم . فان كان حدوث هذا الورم ناتج عن شق الشريان ، فيجب ان تمسك بأصابعك كل ماأمكنك من الورم مع الجلد،ثم خذ إبرة وخيط إبريسم جيد الفتل وأدخله تحت الورم من احد جانبي المكان الذي قد أمسكتها . وتربطه ربطاً جيداً ،ثم شق الورم في وسطها وأخرج جميع مافيها من الدم ،ثم إعصر الجلد من جميع جوانبه إلى حد المكان المشدودة ثم ضع عليها رفادة مغموسة بشراب وزيت والمراهم المنبتة للحم (٥) .وجاء بعده ابن سينا فشرح الكثير

---

(١) محمد نزار شموط ، اسبوع العلم الثامن ، الكتاب الأول ، ص ٣٠٨،٣٠٩

(٢) محمود الحاج قاسم ، الموجز لما أضافه العرب في الطب والعلوم المتعلقة به ، ص ٣٣

(٣) أحمد عيسى ، آلات الطب والجراحة والكحالة عند العرب ، ص٤

(٤) منير البعلبكي ، المورد (قاموس) ، ص٤٧

(٥) المجوسي ، كامل الصناعة ، ج ٢ ، ص ٤٦٢

من العمليات الجراحية ، إلا أنه لم يتم بتنفيذها أيضاً. وفي أوائل القرن الحادي عشر الميلادي إزدهر العصر الأندلسي بأبي بكر محمد بن مروان بن زهر (ت سنة ٤٣٢هـ / ١٠٣٧م) إلا أن أبا القاسم خلف بن عباس الزهراوي تصدر جميع هؤلاء الأطباء وأصبح رائداً في علم الجراحة حيث فرق بين الجراحة وغيرها من المواضيع الطبية وجعل أساسها يستند على درس التشريح (١) .

مارس الأطباء إجراء عمليات متعددة في البطن والمجاري البولية والمثانة وكسور العظام وخلعها ،وعمليات الأنف والأذن والحنجرة ،وكذلك جراحة الأوعية الدموية وغيرها من العمليات الجراحية الأخرى ،وكذلك ادخلوا تجديدات كثيرة على علم الجراحة ومداواة الجروح ونجحوا في عملية شق القصبة الهوائية .وايقاف نزيف الدم بربط الشرايين الكبيرة ، وهو تحقيق علمي كبير إدعى تحقيقه لأول مرة الجراح الفرنسي امبراواز باري Ambroise Pare «١٥٥٢م» ، في حين ان الزهراوي قد حققه قبله بستمائة سنة ، وعرفوا كيفية خياطة الجروح بشكل داخلي لايترك شيئاً ظاهراً منها ، والتدريز في جراحات البطن ، وكيفية الخياطة بأبرتين وخيط واحد مثبت بهما ، واستعمل الخيوط المتخذة من أمعاء القطط في جراحات الأمعاء ،وأوصى الزهراوي في كل العمليات الجراحية في النصف السفلي من الانسان ،أن يرفع الحوض والأرجل قبل كل شيء ، وهذه الطريقة اقتبسها الغرب منه واستعملوها كثيراً حتى قرننا هذا ،فعرفت ؟ باسم الجراح الألماني فريدريك ترند لنبورغ Frederich Trendelong burg (٢) .

كما استعمل الأطباء العرب أنواعاً مختلفة من وسائل التخدير ، فاستعملوا المخدر ، كالافيون ، والحشيش والسكران وغيرهم .وكذلك استعملوا في التخدير الثلج والماء البارد (٣) ، أما أهم أنواع التخدير عندهم فكانت استعمال الاستنشاق بواسطة مايسمى(الاسفنج المنوم) الذي كان يغمر بمواد عطرية ومنومة ويحفظ ويبلل قبل استعماله للتخدير ثم يوضع فوق الفم والأنف (٤) .وان فن استعمال الاسفنجة المخدرة ،هو أصلاً فن عربي لم يعرف من قبلهم (٥)

---

(١) أحمد عيسى ، آلات الطب والجراحة والكحالة عند العرب ، ص ٤ ، ٥

(٢) زيغريد هونكة ، شمس العرب تسطع على الغرب ، ص ٢٧٨

(٣) محمود الحاج قاسم ، الموجز لما أضافه العرب في الطب والعلوم المتعلقة به ، ص ٤١

(٤) الماحي ، مقدمة في تاريخ الطب العربي ، ص ١٤٠

(٥) هونكة ، شمس العرب ، ص ٢٨٠

طب الاطفال

بالرغم من أن قسماً من أطباء العرب قد تخصص في فروع الطب كالجراحة والكحالة والتجبير وأمراض النساء والأمراض العقلية وغيرها ، الا أنه لايوجد من تخصص بطب الأطفال فقط ، ولكن الأطباء العرب كانوا على معرفة كبيرة في هذا النوع من الطب بالأضافة إلى معارفهم الطبية الأخرى ،وظهر أطباء عديدون أشتغلوا وألفوا في هذا المجال، فمنهم من بحث في علم الأجنة ،والأمراض الناتجة عن الوراثة ، ومنهم من ألف كتاباً عن المولودين لسبعة أشهر وأصول تربيتهم ،ومنهم من بحث في شروط المرضعة وأصناف الحليب، ومنهم من بحث في علل الأطفال ومعالجتهم . وإذا كانت أوربا تفخر بأن أول مؤلف في طب الأطفال كان من قبل جامعة بادوا Padua بعد إختراع الطباعة سنة(١٤٧٢ م) ، فإن معظم محتويات هذا المؤلف الصغير مقتبس من الأطباء العرب ،كما اعترف بذلك سنجر بكتابه (مختصر تاريخ الطب)(١) .إلا أن أول من ألف في طب الأطفال كان أبا بكر الرازي، وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغات العبرية واللاتينية والايطالية ، وقام الدكتور رادبل (٢) مؤخراً بترجمته من اللغة الايطالية إلى الانكليزية .ونشرها في مجلة الأطفال الأمريكية (٣) . ومما يؤسف له أن النسخة العربية لهذا الكتاب مفقودة حتى هذه الساعة .

أما أقدم المخطوطات باللغة العربية في طب الأطفال ، فهي لأبي الحسن أحمد بن محمد الطبري الذي (عاش بين سنة ٣٢٠ – ٣٦٦ هـ / ٩٣٢ – ٩٧٦م) (٤) .

واهتم الاطباء العرب بأدوار حياة الطفل منذ ولادته ، وقسموا حياته تقسيماً لايختلف كثيرا عما يقسمه علماء الطب ا لمحدثون ، مما يؤكد أنهم كانوا يعرفون المراحل الذي يمر فيها الطفل ، معرفة تستند على أصول صحيحة وطبية . وكانوا يبذلون عناية خاصة بالمولودين الذين يولدون لسبعة أشهر Premature ، وكذلك بحديثي الولادة Neonatal care وذلك من حيث استقبال الطفل حين الولادة وكيفية تدبيره وتدثيره وتغذيته

(١) محمود الحاج قاسم ، الموجز لما أضافه العرب في الطب والعلوم المتعلقة به ص ٤٩

(٢) محمود الحاج قاسم ، أقدم مخطوط باللغة العربية في طب الاطفال ، بحث القي في مؤتمر طب الاطفال لحوض البحر الابيض والشرق الاوسط الذي انعقد في بغداد سنة ١٩٧٥ .

(٣) Radbill, S. X. , The First Treatise on Pediatrics, American Journal Diseases of Children, Vol .122. No. 5.Nov. 1971 p. 372-376

(٤) المصدر السابق (بحث)

ووصفوا شروطاً للمكان الذي يجب ان يرقد فيه من ناحية الصحة العامة (١) ، مع الاهتمام بكيفية إطعامه وتغذيته ، وأجمعوا على ان حليب الأم أفضل أنواع الحليب للطفل ، وهذا مايؤيده الطب الحديث . ووصفوا شروطاً للمرضعة عند ضرورة إعطاء الطفل لها ، على ان تكون مدة الرضاعة سنتين وان يكون الفطام تدريجيا ، كما يقره الطب حالياً واما عن موسم الفطام فقد اشترطوا أن يكون في الاوقات المعتدلة المناخ ، وحذروا من الفطام في الصيف الحار أو الشتاء القارص ، كما ينصح بذلك ايضاً طب الأطفال الحديث (٢) . كما اهتموا بالامراض التي تصيب الاطفال وبمعالجتها ، كالاسهال ، والربو ، والبول في الفراش ، والتشنجات ، والحول ، وغيرها . وكانوا على علم واسع بأنواع الديدان التي تصيب الاطفال ، كما كانوا على معرفة واسعة بأمراض العضلات والاعصاب (شلل الاطفال) ، والحميات عند الاطفال بأنواعها (٣) . مما يدل على ان العرب كانوا يهتمون اهتماماً كبيراً بحياة الطفل الصحية على أسس وأساليب طبية سليمة ، تدل على تطورهم الحضاري ومستواهم الصحي ، ودقة ملاحظتهم وطول باعهم في مجال طب الأطفال .

البيمارستانات (المستشفيات)

تعريفها : ويعرف بالمارستان ايضاً(٤) ، وهو لفظ فارسي ، يتكون من «البيمار» وتعني «المرضى وستان» ، وتعني الموضع ، ومعناها ، « موضع المرضى » (٥) . وان اول من أوجد بيمارستان هو أبقراط ، حيث خصص في بستان له موضعاً للمرضى ، وجعل يخدمهم ويقوم بمداواتهم ، وسمي ذلك المكان «أخسندوكن » ، أي مجمع المرضى (٦).

انواعها : البيمارستان عند العرب نوعان :

١ ــ البيمارستان الثابت

٢ ــ البيمارستان المحمول (المتنقل)

(١) محمود الحاج قاسم ، الموجز لما أضافه العرب ، ص ٥٤

(٢) نفس المصدر ، ص ٥٥ ، ٥٧

(٣) نفس المصدر ، ص ٦٠ ، ٦٣

(٤) بطرس البستاني ، قطر المحيط ، ج ١ ، ص ١٦٢

(٥) أبن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٧

(٦) نفس المصدر ، ص ٤٧

البيمارستانات الثابتة

وهي ما كان بناؤها ثابتاً لاينتقل او يتغير مكانه ، وهذا النوع من البيمارستانات كان منتشرا في كثير من البلدان الاسلامية كالقاهرة وبغداد ودمشق ، ولا يزال بعض آثارها باقياً كالبيمارستان المنصوري ، والبيمارستان المؤيدي بالقاهرة ، والبيمارستان النوري الكبير بدمشق وغيرها .

لم تكن عرب الجاهلية تعرف البيمارستان ، حيث كان التطبيب يتم إما في بيوت المرضى أو في بيوت المتطببين . الا ان اول البيمارستانات التي بناها العرب كانت على يد الوليد إبن عبد الملك (١)(٨٨هـ/٧٠٦م)، وجعل فيها الاطباء واجرى لها الارزاق، وأمر بحبس المجذومين لئلا يخرجوا ويتقلوا مرضهم الى الآخرين(٢) . أما أول من إتخذ داراً للفقراء ــ ملجأ ــ فكان الخليفة عمر بن عبدالعزيز ،وزوده بالتمر والزيت والطحين(٣) . وفي صدر الدولة العباسية بنى ابو جعفر المنصور الذي (تولى الخلافة سنة ١٣٦ ــ ١٥٨هـ/ ٧٥٤ ــ ٧٧٥م) دوراً للعجزة والأيتام ومعالجة الجنون(٤)،ورتب المهدي (١٥٨ ــ ١٦٩هـ/٧٧٥ ــ ٧٨٥م) المخصصات للمجذمين والمسجونين (٥) ، وانشأ الخليفة، هارون الرشيد (تولى الخلافة سنة ١٧١هـ / ٧٨٦م) بيمارستاناً في بغداد وسماه بأسمه ورشح لرئاسته ما سويه الخوزي من اطباء بيمارستان جنديسابور وتولى جبريل بن بختيشوع رعايته (٦) كما بنى البرامكة بيمارستاناً في بغداد وكان ابن دهني طبيباً له(٧) ، وفي عام (٢٥٩هـ / ٨٧٢م) أنشأ احمد بن طولون بيمارستاناً وكان أول بيمارستان في مصر واشترط ان لايعالج فيه جندي او مملوك ، وعمل حمامين فيه أحداهما للرجال والأخرى

---

(١) القلقشندي ، صبح الأعشى في صناعة الأنشا ، ج ١ ، ص ٤٣١

(٢) المقريزي ، الخطط المقريزية ، ج ٤ ، ص ٢٥٨

(٣) عبدالله الجراري ، تقدم العرب في العلوم والصناعات واستاذيتهم لأوربا هامش ص٧٣ .

(٤) جرجي زيدان ، تاريخ التمدن الاسلامي ، ج ٢ ، ص ١٨٧

(٥) سيد امير علي ، مختصر تاريخ العرب والتمدن الاسلامي ، ترجمة رياض رأفت ، ص١٩٨ .

(٦) أحمد عيسى ، تاريخ البيمارستانات في الاسلام ، ص ١٧٨

(٧) نفس المصدر ، ص ١٧٨

للنساء ، وكان إبن طولون يشرف بنفسه على البيمارستان ويزوره كل يوم جمعة لتفقد احواله (١) .

وفي سنة (٣٠٢ هـ / ٩١٤ م) اتخذ الوزير ابو الحسن علي بن عيسى الجراح (ت٣٣٤هـ / ٩٤٥م) البيمارستان بالحربية ، (٢) وأنفق عليه من ماله . (٣) وفي سنة (٣٠٦هـ/٩١٨م) أشار سنان بن ثابت بن قرة على الخليفة المقتدر (ت٢٧٠هـ/٨٨٣م) أن يتخذ بيمارستاناً ينسب اليه ، فأمره باتخاذه ، فأتخذه له في باب الشام (٤) ، وسماه البيمارستان المقتدري (٥) ، واخذ الخلفاء يتيمون البيمارستانات في بغداد والامصار فكثرت وازداد عددها . نذكر منها : بيمارستان ابن الفرات ، بيمارستان الأمير ابي الحسن ، بيمارستان معز الدولة بن بويه ، البيمارستان العضدي ، بيمارستان واسط ، بيمارستان الموصل ، بيمارستان حران، بيمارستان الرقة ، بيمارستان نصيبين وغيرها .

وكثرت المستشفيات بالشام وسوريا أيضاً ، فيها بيمارستان انطاكية ، البيمارستان الصغير في دمشق البيمارستان الكبير النوري ، البيمارستان النوري او العتيقة بحلب ، بيمارستان حماة ، بيمارستان القدس ، بيمارستان عكا وغيرها .

أما اهم البيمارستانات في مصر فنذكر منها ، بيمارستان زقاق القناديل ، البيمارستان العتيق ، بيمارستان القشايش : بيمارستان السقطيين ،البيمارستان الناصري ،بيمارستان الاسكندرية ، البيمارستان الكبير المنصوري . وفي الاندلس أنشأ الأمير محمد بن يوسف بن اسماعيل (٦) ، أول مستشفى في الاندلس بمدينة غرناطة (٧) :

وكثرت المستشفيات في سائر الاقطار الاسلامية — وخصوصاً ايام الأيوبيين والمماليك في الشام والعراق ، وفي سورية وفلسطين خاصة ، بسبب الحاجة الملحة التي أوجدتها الحروب الصليبية (٨) ولم تخل بلدة صغيرة يومئذ من مستشفى او أكثر وكان في قرطبة

---

(١) المقريزي ، خطط المقريزي ، ج ٤ ، ص ٢٥٩

(٢) الحربية : محلة في بغداد قرب مقبرة أحمد بن حنبل

(٣) أحمد عيسى تاريخ البيمارستانات في الاسلام ، ص ١٧٩

(٤) باب الشام : محلة بالجانب الغربي من بغداد

(٥) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٩٥

(٦) تولى االخلافة سنة (٧٥٥ هـ / ١٣٥٤ م)

(٧) أحمد عيسى : تاريخ البيمارستات في الاسلام ، ص ٢٨٨

(٨) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٩٣

وحدها ما يقرب من خمسين مستشفى (١) .

نظام العمل في البيمارستانات

لم يكن نظام العمل في البيمارستانات يقوم على أسس اعتباطية ، بل كان على أسس منظمة وترتيب جيد يساعد على سير كافة الأمور بصورة منتظمة (٢) .

كانت البيمارستانات منقسمة الى قسمين منفصلين أحدهما عن الآخر ، قسم للذكور ، وقسم للأناث ، وكل قسم من هذه الأقسام مجهز بما يحتاجه من آلات وفراشين وخدم ومشرفين من الرجال والنساء ، وفي كل قسم من هذين القسمين قاعات مختلفة لمختلف الأمراض كقاعة الامراض الباطنية ، وهي منقسمة الى اقسام أخرى قسم للمرضى المصابين بالحمى وقسم للمصابين بالجنون السبعي ، وقسم لامراض المعدة والامعاء كالمتخومين ومن به إسهال .. إلخ ، وقاعة الجراحة ، وقاعة الكحالة (امراض العيون) ، وقاعة التجبير. (٣)

والقاعات بصورة عامة جيدة البناء ، ومساحاتها واسعة ، بالاضافة الى ان الماء كان جارياً فيها بصورة مستمرة ، ولكل بيمارستان رئيس يسمى « ساعور البيمارستان » . ولكل قسم من أقسام البيمارستان رئيس ، كرئيس الباطنية ، ورئيس الكحالين .. الخ وللبيمارستان صيدلية تسمى ، « شرابخانة» ولها رئيس يسمى«شيخ صيدليي البيمار ستان »(٤) وكان الاطباء يتناوبون العمل ، ولكل طبيب وقت معين لزيارة قاعته التي يقوم بمعالجة المرضى فيها ، (٥) وكانت بعض البيمارستانات الكبيرة تنتظم مدرسة يتلقى طلاب الطب علومهم فيها . (٦)

البيمارستانات المحمولة (المتنقلة)

وهي المستشفى الذي ينقل من مكان الى آخر حسب الحاجة بالنسبة الى مقتضيات العمل

(١) مصطفى السباعي ، من روائع حضارتنا ، ص ١٤٤
(٢) المصدر السابق ، ص ١٨
(٣) أحمد عيسى ، تاريخ البيمارستانات في الاسلام ، ص ١٨، ١٩
(٤) نفس المصدر ، ص ١٩ ، ٢٠
(٥) مصطفى السباعي ، من روائع حضارتنا ، ص ١٤٥
(٦) روم لاندو ، الاسلام والعرب ، ص ٢٦٩

عند انتشار الأمراض والأوبئة ، أو بسبب الحروب ، أو في السجون وهو مانسميه اليوم « Ambulance »(١) .

والبيمارستان المحمول يكون عادة مجهزاً بجميع مايلزم للمرضى ومعالجتهم من أدوية وادوات طبية ، وطعام وشراب ، والبسة ، واطباء ، وصيادلة ، وكل مايحتاجه المرضى او العجزة والمزمنون والمسجونون ، وينقل عادة من مكان الى آخر ومن بلد الى بلد حيث لايوجد بيمارستانات ثابتة ، أو التي يظهر فيها وباء أو مرض معد . واتسع نطاق استعمالات هذه المستشفيات ، فكانت تصحب الخلفاء والملوك في سفراتهم ورحلاتهم ، كما كانت تصحب الجيوش في حالة الحرب (٢) . وقد كانت بعض هذه المستشفيات كبيرة وضخمة جداً بحيث كانت تحمل على اربعين جملا (٣) .

وكان الرسول (ص) أول من أمر بانشاء مستشفى حربي متنقل أثناء معركة الخندق (٥هـ / ٦٢٧م) ، وقد أصيب سعد بن معاذ في المعركة فجعله الرسول (ص) في الخيمة التي أنشأها في المسجد ، واعدت للمصابين من أثر الحرب ، وكانت « رفيدة » تداوي الجرحى وتسهر على المصابين (٤) .

واهتم المسؤلون كثيراً بهذه المستشفيات .قال ثابت بن سنان بن قرة « وقد وقع الوزير علي بن عيسى بن الجراح الى والدي سنان بن ثابت أيام تقلده الدواوين من قبل المقتدر بالله وتدبير المملكة في أيام وزارة حامد بن العباس في سنة كثرت فيها الأمراض جداً ،وكان والدي إذ ذاك يتقلد البيمارستانات ببغداد وغيرها وله توقيع يقول فيه «فكرت » ، مد الله في عمرك،في أمر من الحبوس وانه لايخلو مع كثرة عددهم وجفاء أماكنهم ، ان تنالهم الأمراض وهم معوقون عن التصرف في منافعهم، ولقاء من يشاورونه من الاطباء فيما يعرض لهم ، فينبغي ان تفرد لهم اطباء ، يدخلون إليهم في كل يوم ، وتحمل اليهم الادوية والأشربة ، ويطوفون في سائر الحبوس ، ويعالجون فيها المرضى ، ويزيحون

---

(١) أحمد عيسى ، تاريخ البيمارستانات في الاسلام ، ص ١١
(٢) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٩٣
(٣) مصطفى السباعي ، من روائع حضارتنا ، ص ١٤٤
(٤) أحمد عيسى ، تاريخ البيمارستانات في الاسلام ، ص ١١

علالهم فيما يحتاجون اليه من الادوية والأشربة.» ففعل والده (سنان بن ثابت) ذلك طول ايامه (١)

نجد مما تقدم أن علم الطب عند العرب لم يقتصر على النقل والترجمة من الامم الأُخرى فقط ، وانما تقدم على يدهم تقدماً هائلاً نتيجة للمنهج العلمي الذي ساروا عليه في التجربة والملاحظة والمتابعة السريرية ، وما أضافوا اليه من ابتكارات علمية في التشريح والجراحة وطب العيون وطب الأطفال والصحة العامة وغيرها.

فالعرب أول من استخدم البنج في الطب بعد أن استخرجوه من الزيوان أو الشيلم ، وكذلك هم أول من استخدم الكاويات في الجراحة ، واول من وجه الفكر في التشخيص الطبي إلى شكل الأظافر في مرضى السل ، ووصفوا علاج اليرقان ، والهواء الأصفر ، واستعملوا الأفيون في معالجة حالات الجنون (٢)، وغيرها من الأمراض الأُخرى .

واستمر الطب مزدهراً عند العرب طيلة فترة القرون الوسطى ، واصبح فناً وعلماً تخصص له المعاهد الدراسية بحيث عرفوا عنه كل شيء قبل اختراع المجهر (٣) ، الذي ينسب اختراعه إلى زخاريوس يانسن (١٥٩٠ م) ، وجاليلو (١٦٠٩ أو ١٦١٠ م) (٤) . أما أول من رأى البكتريا في المجهر هو انطوان فان ليفنهوك ،الذي عاش قبل مايزيد على ثلاثمائة سنة(٥)

ولقد ذكر فرانك آدمز ، إن الأطباء العرب هم الذين أعطوا حياة ، جديدة لدراسة العلوم الطبيعية في أوربا ، وقدموا خدمات جلّة للأوربيين ، ليس فقط عن طريق حفظ اعمال فلاسفة اليونان وعلمائها ، وإنما عن طريق ابتكاراتهم العلمية التي قدمها علماؤهم ، ومن بينهم في الطب والعلوم الطبيعية ابن سينا (٦) ، في الوقت الذي لم تكن فيه أوربا تعرف

---

(١) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٣٠١

(٢) انور الرفاعي ،قصة الحضارة في الوطن العربي الكبير منذ التاريخ حتى العصور الحديثة ، ص ٤٩٤

(٣) عبد المنعم ماجد تاريخ الحضارة الاسلامية في العصور الوسطى ، ص ٢٤٣

(٤) الموسوعة العربية الميسرة ، باشراف محمد شفيق غربال ، ص ١٦٥٣

(٥) الموسوعة الذهبية ، رئيس التحرير د . ابراهيم عبدة ، مج ٥ ، ص ٨٨٠ ، وانظر أيضاً ، مجلة العالم من حولك ، تاريخ الطب ، مادة الميكروسكوب

(٦) Frank, D.Adams, The birth and development of the Geogical Sciences P.55.

الطب بالمعنى الحقيقي وكانت متأثرة إلى درجة كبيرة بالتعاويذ والأحجبة والتمائم ، مع الاستسلام لأقسى أنواع الدجل والشعوذة بالاضافة إلى التعصب الديني . يورد الأستاذ دريبر Draper في كتابه « The Intellectual Development in Europe » ، بأن الفلاح الأوربي إذا أصابته حادثة وفاجأته الحمى يسرع إلى ضريح قرب قديس إنتظاراً لحدوث معجزة تشفيه، واما العربي الاسباني فكان يعتمد على تعليمات طبية ومشرط وتضميد جراحي (١)

إنتقل الطب العربي مبكراً إلى الغرب فانشأت المدارس الخاصة بالطب في مدن مونبليه ونابولي ، وبولونيا ، وبادوا ، واورليان، واكسفورد ، وكمبردج وغيرها ، وكانت تستخدم هذه المدارس كتب الطب العربية المترجمة إلى اللاتينية ، متخذة إياها أساساً لتدريس الطب (٢)

بعض الكلمات المأخوذة أو المشتقة من العربية (٣)

الأكسير	Elixir
حكيم	Hakeem
حشيش	Hasheesh
معجون	MaJoon
مرىء	Meri
موميا	Mummy
نخاع	Nucha
صداع	Soda
سبات	Subeth
سنبل	Sumbul
طباشير	Tabasheer

---

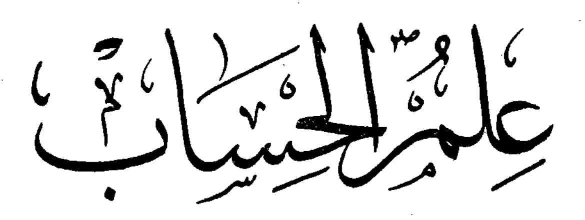
(١) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص ٢٣٥ ، ٢٣٦

(٢) عبدالرحمن بدوي ، دور العرب في تكوين الفكر الأوربي ، ص ٢٧

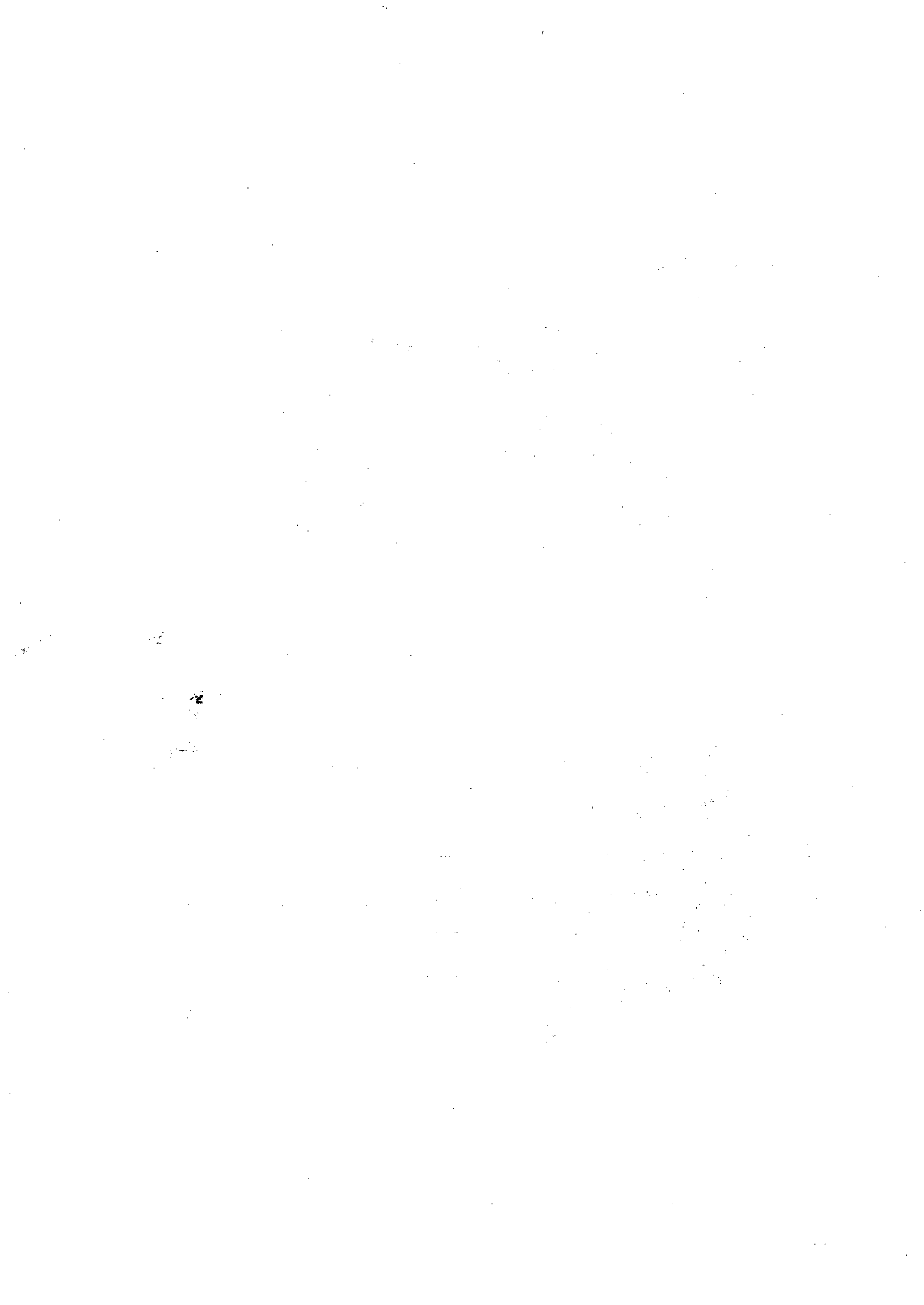
(٣) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الأوربية ، ص ٤١٣ . وانظر كذلك :

W, Taylor, Arabic Words in English, S.P. E.,Tract No. XXX VIII,
A New English Dictionary on Historical Principles

الفصل الثالث



- تعريف علم الحساب
- الأرقام عند الشعوب القديمة
- كيفية انتقال الارقام الهندية الى العرب
- تقسيمات علم الحساب عند العرب
- منجزات العرب في الحساب
- مشاهير العلماء العرب في الحساب ومنجزاتهم العلمية



علم الحساب

قام علم الحساب – كما هو معروف – على علم آخر هو علم العدد الذي عرف بأنه « الكثرة المركبة من الآحاد ، فالواحد إذاً ليس بالعدد ، وإنما هو ركن العدد » (١) ، ثم كان التقسيم الزوجي والفردي ، وهو أساس علم الحساب .

تعريف علم الحساب

عرف ابن خلدون الحساب ، بأنه «صناعة عملية في حساب الأعداد بالضم والتفريق ، فالضم يكون في الأعداد بالأفراد وهو الجمع ، وبالتضعيف ، تضاعف عدداً بآحاد عدد آخر ، هذا هو الضرب ، والتفريق أيضاً ، يكون في الاعداد ، أما بالافراد مثل إزالة عدد فيه عدد ومعرفة الباقي وهو الطرح ، أو تفصيل عدد باجزاء متساوية تكون عدتها محصلة وهو القسمة ، سواء كان هذا الضم والتفريق في الصحيح من العدد أو الكسر »(٢) .
وعرفت دائرة المعارف الاسلامية علم الحساب : بأنه ، الاسم الذي اطلقه العرب على جميع موضوع هذا العلم ، ويقال لمن يمارسه الحاسب أو الحسّاب ، والحساب أحد العلوم الرياضية أو التعليمية الأربعة وهي تشمل – كما كان الحال قديماً – الحساب والهندسة والفلك والموسيقى (٣)

الارقام عند الشعوب القديمة

اختلفت شعوب البحر المتوسط في كتابتها للأرقام ، إذ لم تكن لديها أرقام خاصة بها

(١) الخوارزمي الكاتب ، مفاتيح العلوم ، ص ١٠٨
(٢) ابن خلدون : المقدمة ، ص ٤٨٣
(٣) سوتر : دائرة المعارف الاسلامية ، المجلد السابع ، ص ٣٧١

آنذاك ، فكتب المصريون الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، على شكل خطوط عمودية ، وكتبوا العشرة على شكل حدوة الحصان (Ω) ، والألف على شكل زهرة اللوتس (١) .

واستخدم البابليون اشكالاً مسمارية أفقية وعمودية في كتابة أرقامهم تحدد عددها ووصفها بالنسبة إلى بعضها قيمة كل عدد من الأعداد . فكتبوا الواحد (V) ، والعشرة (<)(٢).

أما الاغريق فقد استخدموا الحروف الاولى لكلمات الاعداد في كتابة الاعداد نفسها ، منذ زمن سولون (٣). وحتى قبل مجيء السيد المسيح بمائة سنة تقريباً (٤) وكانوا يعبرون عن الاعداد والارقام بالحروف الهجائية مع إضافة بعض الرموز القليلة المقتبسة من الامم السامية . (٥)

اما الارقام الرومانية فكانت في الأصل خطوطاً عمودية تصف بجوار بعضها لترمز الى الاعداد ، فالثمانية – مثلا – كانت تكتب على شكل ثمانية خطوط عمودية متجاورة ، وتوحدت كل عشرة خطوط وحل محلها الرمز × . واصبحت الخمسة تكتب بهذا الشكل (V) بعد ان حل نصف الرمز (×) محلها . وعلى مر الزمن اتخذت هذه الرموز شكل الحروف الابجدية :

واحد I ، خمسة V عشرة × ، خمسون L ، مائة C، خمسمائة D , ألف M . (٦)

اما الصينيون ، فقد عرفوا أرقام الآحاد ١ ، ٢، ٣، ٤، ٥.. الخ وميزوا قيمتها تبعاً للحرف الابجدي السابق لها :

أ ٣ = ثلاثة آلاف ، م٣ = ثلاثمائة ، ع٣ = ثلاث عشرات = ثلاثون (٧)

---

(١) هونكه : شمس العرب تسطع على الغرب ، ص ٦٩ ، ١٠٢

(٢) نفس المصدر ، ص ٦٩ ، ١٠٢

(٣) سولون (٦٤٠ – ٥٥٨ق٠م) : هو أحد حكماء أثينا السبعة ، حرر بلاده من قيود كثيرة عن طريق قوانين أتصفت بالعدالة وضعها لها . انظر نفس المصدر ، ص ١٠٣

(٤) نفس المصدر ، ص ٦٩

(٥) أوستن أور ، نظرية الاعداد وتاريخها ، ترجمة محي الدين يوسف ، محمد واصل الظاهر ، ص ٢٣

(٦) هونكه ، نفس المصدر ، ص ٦٩ ، ٧٠

(٧) نفس المصدر ، ص ٧١

وكان الهنود والمايا (١) ، هما الشعبان الوحيدان اللذان تمكنا من الوصول الى تقييم الارقام تبعاً لمركزها في الخانات ، الا ان الطريقة الهندية لم تكن كاملة ، لانها لم تستطع ان تكتب بصورة واضحة عدداً مثل ٤.٨ ، وذلك لانهم لم يكونوا قد عرفوا الصفر بعد، فكانوا يكتبون الأربعة والثمانية ثم يضعوا بينهما علامة ليميزوا بين العدد ٤٠٨ والعدد ٤٨ . فكانوا يطلقون على هذا الفراغ (Kha) اي الثقب ، ووضعوا في هذا الفراغ دائرة او نقطة ، فأصبحت هذه الدائرة رقماً تعارفوا عليه فأكتمل نظامهم ، وظهر الصفر لاول مرة في الكتابات الهندية حوالي عام ٤٠٠م ، وكتب الفلكي الهندي (براهما جوبتا) عام ٦٢٨م نظامه الفلكي المشهور (Siddhanta) ، واستخدم فيه الأرقام التسعة والصفر رقماً عاشراً . (٢)

كيفية انتقال الأرقام الهندية الى العرب

كان اتصال العرب بالهند والأخذ منهم قبل اتصالهم اتصالا وثيقاً باليونان (٣) وكان من حسن حظ العرب ان قدم إلى بلاط الخليفة المنصور (٤) عام (١٥٤ / ٧٧٠م)(٥)

---

(١) المايا : اسم شعب من امريكا الوسطى ، كانت له مدنية راقية في القرون الوسطى ، تشهد لها آثارهم في انقاض القصور والاهرامات الباقية في « هوندوراس وغواتيمالا » ، وخاصة في يوكاتان في المكسيك ، انظر : المنجد في اللغة والاعلام ، ص ٤٧١ وانظر كذلك :

La Fay, Howard and others, The Maya, National Geographic, Vol. 148,No. 6, Dcember, 1975, P.729 - 811

(٢) هونكه ، شمس العرب ، ص ٧٢، ٧٣

(٣) أحمد أمين ، ضحى الأسلام ، ج ١ ، ص ٢٥٤

(٤) المنصور : هو عبدالله بن علي بن عبدالله بن عباس ، المكني بأبي جعفر ، ولقب في خلافته بالمنصور ، وهو ثاني خلفاء العباسيين ، (ت ١٥٨ هـ / ٧٧٥ م) . انظر عبدالجبار الجومرد ، أبو جعفر المنصور ، ص ٦٠، ٤٠٩ ، وكذلك ، الطبري ، تاريخ الرسل والملوك ، تحقيق محمد أبو الفضل ابراهيم ، ج ٧ ، ص ٤٧١ ، ٦١٤ .

(٥) البيروني أبو الريحان ، تحقيق ماللهند من مقولة مقبولة في العقل او مرذولة، ص ٢٠ ، بينما يذكر ابن القفطي في تاريخ الحكماء » عند ترجمة « محمد بن ابراهيم القزازي »أنه أتم ذلك في سنة ١٥٦ هـ .

الفلكي الهندي كانكا (Kankah) (١) واحضر معه كتاب (سندهانتا) لمؤلفه «براهماً جوبتا» وعرف باللغة العربية بعد ترجمته بالسند هند(٢) وهي رسائل هندية في علم الفلك يرجع تاريخها إلى عام ٤٢٥ق.م(٣)وقد امر الخليفة المنصور بترجمته إلى اللغة العربية وان يؤلف كتاباً على نهجه يبين سير الكواكب وحركتها ، فعهد بهذا العمل إلى ابي اسحق ابراهيم حبيب الفزاري ، فألف كتاباً عرف بأسم (السند هند الكبير) ، واخذ بهذا الكتاب وعمل به حتى عصر الخليفة المأمون (٤) (١٩٨ – ٢١٨هـ / ٨١٣ – ٨٣٣م) (٥) إلى ان أعاد كتابته وقام بتصحيحه محمد بن موسى الخوارزمي (٦) واضاف اليه عدة أزياج اشتهرت في البلدان الاسلامية ، ومن هذا الكتاب اطلع العرب على حساب الهنود وأخذوا عنه نظام الترقيم، إذ وجدوه أفضل من النظم الحسابية التي كانت شائعة بينهم ، والتي اقتبسوها عن البلاد التي استولوا عليها إبان الفتح الاسلامي ، بالرغم من الصعوبات التي جابهوها والجهد الكبير الذي بذلوه للتخلي عن نظام الأرقام القديم الذي الفوه ، ليدركوا معنى الخانات وقيمتها ، والصفر والدور الذي يمثله (٧) وكان من ابرز هذه الانظمة الحسابية نظامان ، أحدهما ، سماه العرب بحساب الستين ، أو طريق المنجمين، ويشمل هذا النظام الطرق الحسابية التي استعملها المنجمون والفلكيون في مسائل علم الفلك والتنجيم حتى نهاية القرون الوسطى . والنظام الحسابي الاخر الذي كان شائعاً آنذاك سموه بحساب اليد ،لان الحاسب كان يضع أصابع يديه في اوضاع مختلفة لغرض التمييز بين الاعداد المراد الاشارة إليها ، إلى ان دحره الحساب الهندي في آواخر القرون الوسطى او ربما اندمج فيه (٨) يذكر بعض المؤرخين ان العرب لم يستفيدوا من كتاب « السندهند»

---

(١) كانكا ، فلكي هندي ، كان مقدماً في علم النجوم عند جميع العلماء من الهند ، ومن تصانيفه النمودار في الاعمار ،كتاب اسرار المواليد، كتاب القرانات الكبير وكتاب القرانات الصغير (انظر ابن القفطي ،تاريخ الحكماء) ،ص٢٦٥، ٢٦٧

(٢) اوليري، الفكر العربي ومكانته في التاريخ ، ص٩٦.

(٣) توفيق الطويل ، العرب والعلم في عصر الأسلام الذهبي ، ص ٦٠

(٤) مصطفى الشكعة ، معالم الحضارة الأسلامية ، ص ١٣٠ .

(٥) أحمد فريد رفاعي ، عصر المأمون ، مج ١ ، ص ١٠ ، ٢٥٧

(٦) مصطفى الشكعة ، معالم الحضارة الأسلامية ، ص ١٣٠

(٧) حميد موراني وعبد الحميد منتصر ، قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٨٩

(٨) أحمد سليم سعيدان ، تاريخ علم الحساب العربي ، تحقيق لكتاب المنازل السبع ، لأبي الوفاء البوزجاني ، وكتاب الكافي في الحساب ، لأبي بكر الكرجي الحاسب ، ج١ ، ص ٤٤

غير الارقام (١) الا ان المرجح انهم استفادوا أيضاً من بعض القضايا الرياضية والفلكية بالاضافة إلى الارقام .

وكانت لدى الهنود اشكال عديدة للارقام ، هذب العرب بعضها وكونوا من ذلك سلسلتين عرفت احداهما ، بالأرقام الهندية ، وهي التي تستعملها هذه البلاد واكثر الاقطار العربية والاسلامية ، وعرفت الثانية ، باسم الارقام الغبارية (٢) وقد إنتشر استعمالها في بلاد المغرب والاندلس ، وعن طريق الاندلس وبوساطة المعاملات التجارية والرحلات التي قام بها بعض علماء العرب ، والسفارات التي كانت بين الخلفاء وملوك بعض البلاد الاوروبة دخلت هذه الارقام إلى اوروبا ، وعرف فيها بأسم الأرقام العربية (٣) الا ان الاهم من ذلك هو ايجاد طريقة الاحصاء العشري واستعمال الصفر ، فقد انتقلت اللفظة الهندية (سونيا) إلى العربية باسم الصفر ، وانتقلت إلى الغرب باسم «cipher» و «chiffre» و « Zyphyr » وبطريق الاختصار أصبحت هذه الكلمة « Zero » كما هي معروفة اليوم في اللغة الانكليزية (٤) وبعد ادخال الصفر ، اصبحت هذه الارقام

---

(١) اسماعيل مظهر ، نواح مجيدة من الثقافة العربية ، مقال من كتاب «نواح مجيدة من الثقافة الاسلامية» ، ص ٥٠

(٢) سميت بالغبارية ، لأن أهل الهند كانوا يأخذون غباراً لطيفاً ويبسطونه على لوح من خشب أو غيره ، ويرسمون عليه الارقام التي يحتاجون اليها في عملياتهم الحسابية ومعاملاتهم التجارية ، انظر «طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٨ »

(٣) يرى بعض العلماء ان السلسلة الغبارية مرتبة على أساس عدد الزوايا التي يضمها الرقم الواحد ، فرقم (١) يتضمن زاوية واحدة ، ورقم (2) يتضمن زاويتين ، وذلك على الشكل التالي :

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ثم طرأت على هذه الأشكال بعض التغييرات البسيطة واصبحت بالشكل المعروف لدينا :

1 2 3 4 5 6 7 8 9

انظر طوقان ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، ص ٤٨ . وهناك نظريات أخرى في هذا الصدد ، أنظر عادل البكري ، تطور الارقام العربية المشرقية والمغربية واستعمال العرب للأرقام المغربية منذ القديم ، مجلة المجمع العلمي العراقي ، مج ٢٦ ، ١٩٧٥ ، ص ٢٣٥ – ٢٥٢

(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٩

تقتصر على عشرة اشكال بدلا من تسعة ، مما أدى إلى سهولة تركيب أي عدد حسابي مهما كان كبيراً ، واصبح بالامكان اجراء العمليات الحسابية ،وخاصة الضرب والقسمة دون بذل جهد كبير، كما أن ادخال الصفر في الترقيم ساعد على حل الكثير من المسائل الرياضية المعقدة ، وساعد أيضاً على تقدم كافة فروع العلوم الرياضية (١) . كما إمتاز نظام هذه الارقام بقيامه على النظام العشري من ناحية، وعلى اساس مكانته بين الارقام الاخرى من ناحية ثانية بحيث يكون للرقم قيمتان، قيمة في ذاته،وقيمة أخرى ترتبط بالموضع الذي يوجد فيه(٢) ونعتبر محمد بن موسى الخوارزمي أول من أوضح الأرقام الهندية وابن سينا اول من استعمل هذه الارقام مع طريقة المنازل العشرية (٣) وبدأت الارقام العربية – الهندية مع الصفر بالانتشار في القرنين التاسع والعاشر واحتلت مكان الارقام العربية واليونانية القديمة (٤) وبهذا يكون العرب قد وحدت اشكال الارقام الهندية التي لم تكن موحدة (٥) :

فروع علم الحساب عند العرب

قسم صاحب مفتاح السعادة الحساب إلى فروع متعددة (٦) :

١ – علم حساب التخت والميل : وهو علم يبين كيفية مزاولة الأعمال الحسابية بأرقام تدل على الآحاد ، وتغني عما عداها بالمراتب، وتنسب هذه الأرقام إلى الهند .

---

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٩ ، ٥١

(٢) نفس المصدر ، ص ٤٩

(٣) منصور حناجرداق ، مآثر العرب في الرياضيات والفلك ، ص ١١

(٤) Cajori, F. A. History of Mathematical Notations, Vol .1, P.29.30

(٥) Cajori, F. A History of Mathematics, P. 100.

(٦) طاش كبرى زادة ، مفتاح السعادة ، ج ١ ، ص ٣٩٠ – ٣٩٧ ، وكذلك انظر حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج١ ، ص ٦٦٣– ٦٦٥

٢ — علم حساب الخطأين : وهو علم يتعرف منه استخراج المجهولات العددية إذا أمكن صيرورتها في أربعة أعداد متناسبة .

٣ — علم حساب الدور والوصايا : وهو علم يتعرف منه مقدار مايوصى به إذا تعلق بدور في بادىء النظر ، وبهذا العلم يتعين مقدار الجائز بالهبة (١).

٤ — علم حساب الدرهم والدينار : وهو علم يتعرف منه لاستخراج المجهولات العددية التي تزيد عدتها على المعادلات الجبرية ولهذه الزيادة لقبوا تلك المجهولات بالدرهم والدينار والفلس (٢) وغير ذلك .

٥ — علم حساب الفرائض : وهو علم يتعرف منه قوانين تتعلق بحساب الفرائض المتعلقة بتسم التركة .

٦ — علم حساب الهواء : وهو علم يتعرف منه كيفية حساب الأموال بواسطة الذهن دون اللجوء إلى الكتابة ، وهذا العلم عظيم النفع للتجار في أسفارهم ، ومن أهم منافعه اجراء العمليات الحسابية من قبل أهل السوق الذين يجهلون الكتابة ، أولا للخاصة عند عدم توفر وسائل الكتابة .

٧ — علم حساب العقود (عقود الأصابع) : وقدوضعوا كلا منها بازاء اعداد مخصوصة ، ثم رتبوا الأوضاع الأصابع ، آحاداً وعشرات ومئات والوفاً ، حتى وضعوا قواعد يمكن بها معرفة عشرة آلاف بيد واحدة ، وهذا الحساب ينفع التجار كثيراً وعلى الأخص عند اختلاف لغاتهم ، أوعند عدم توفر وسائل الكتابة ، بالاضافة إلى أن احتمالات الخطأ في هذا العلم أقل منها في حساب الهواء .

٨ — علم حساب النجوم : وهوعلم يتعرف منه قوانين حساب الدرج والدقائق والثواني والثوالث بالضرب والقسمة والتجذير والتفريق ومراتبها في الصعود والنزول (٣)،

---

(١) مثال ذلك : رجل وهب لمعتقه في مرض موته مائة درهم ، لا مال له غيرها ، فقبضها ومات قبل سيده ، وخلف بنتاً والسيد المذكور ، ثم مات السيد . فظاهر المسألة ان الهبة تمضي من المائة في ثلثها . فاذا مات المعتق ، رجع إلى السيد نصف الجائز بالهبة فيزداد ماله فيزداد مال المعتق فيزاد مال السيد من أرثه ، وهلم جرا . (انظر طاش كبرى زادة ، نفس المصدر ، ج ١ ، ص ٣٩٢) .

(٢) الفلس وجمعها فلوس : قطعة مضروبة من النحاس يتعامل بها ، وهي من المسكوكات القديمة . (انظر بطرس البستاني ، قطر المحيط ، ج ٢ ، ص ١٦٣١) ، والفلس ، كلمة يونانية معربة ، مأخوذة أصلا من اللفظ اللاتيني (Follis) . انظر توفيق اليوزبكي ، تاريخ تجارة مصر البحرية في العصر المماليكي ، هامش ص ١٠١

(٣) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص ٦٦٥

وقسم العرب علم الحساب إلى أبواب أيضاً :
١ — مايتعلق بحساب الأرقام الصحيحة
٢ — مايتعلق بحساب الكسور
وذكروا في كل منها أعمالاً كثيرة ومتنوعة ، ووصفوها في فصول مختلفة : الأول في الجمع والتضعيف ، والثاني في التنصيف ، والثالث في التفريق (الطرح) ، والرابع في الضرب ، والخامس في القسمة ، والسادس في التجذير واستخراج الجذور (١) ، كما بحثوا في النسبة (٢) ، وقسموها إلى ثلاثة أنواع :
١ — النسبة العددية ٢ — النسبة الهندسية ٣ — النسبة التأليفية
واوضحوا طريقة استخراج الانغام والالحان من النسبة الأخيرة (٣) ، وتوصلوا إلى طريقة ايجاد المجهول بواسطة طريقة التناسب (٤) وموضوعاتها ، وعدوا بعض خاصيات النسبة فيما يتعلق بالأبعاد والأثقال (٥) ، كما استعملوا مبادىء الحساب وقوانينه في حل المسائل الطبيعية

---

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ص ٥٣ — ٥٥

(٢) النسبة : «وهي عند الحساب يطلق على معنيين ، إحداهما انها معرفة قدر المنسوب من المنسوب اليه ، فحينئذ يكون الخارج اجزاء المنسوب اليه ، كما نقول الخمسة نصف العشرة والسدس نصف الثلث ، والثاني على معنى طلب نصيب الواحد العام عند تفريق المنسوب على اجزاء المنسوب اليه بالسوية فحينئذ يكون الخارج اجزاء الواحد .. » ، انظر (عز البتول الزنجاني ، الكافية في الحساب مخطوط موجود في خزانة مكتبة الاوقاف العامة بالموصل ، تحت رقم ٧٠ / ٣ (قديم) أحمدية).

(٣) جاء في رسائل إخوان الصفاء « ومن أمثال ذلك اصوات النغم الموسيقية ، وذلك ان نغمة الزير رقيق خفيف ونغمة اليم غليظ ثقيل ، والرقيق ضد الغليظ ، والخفيف ضد الثقيل وهما متباينان متنافران لا يجتمعان ولا يأتلفان الا بمركب ومؤلف يؤلفهما ، ومتى لا يكون التأليف على النسبة لا يمتزجان ولا يتحدان ولا يستلذهما السمع ، فمتى ألفا على النسبة إئتلفا ، وصارا كنغمة واحدة لا يميز السمع بينهما وتستلذ الطبيعة ، وتسر بها النفس ... »
أنظر رسائل اخوان الصفاء ، القسم الرياضي ، ج ١ ، مطابع الآداب ، ١٣٠٦ هـ ، ص ١٦٤ ».

(٤) التناسب : هو اتفاق اقدار الاعداد بعضها من بعض ، والعددان لا يتناسبان ، أقل النسبة من ثلاثة أعداد وأقل الأعداد المتناسبة بثلاثة أعداد المتناسبة إذا كانت ثلاثة ، فان قدر أولها من ثانيها كقدر ثانيها من ثالثها ، وكذلك بالعكس ، كل ثلاثة أعداد متناسبة ، فان مضروب اولها في ثالثها كمضروب ثانيها في نفسه...» أنظر أخوان الصفاء ، نفس المصدر ، ص ١٦٣ » ان هذا التعريف يتناسب مع الوضع الحديث في تناسب ثلاثة أعداد أ ، ب ، جـ ، أ / ب = ب / جـ ، إن الثاني المتناسب هو الوسط المتناسب بين الأول والثالث.

(٥) ذكر اخوان الصفاء في رسائلهم «ومن عجائب خاصية النسبة ، يظهر في الأبعاد والاثقال من المنافع والفوائد» انظر رسائل اخوان الصفاء » ج ١ ، ص ١٦٧

والمثلثات والفلك (١) ، مما يدل على أن علم الحساب بالاضافة إلى أهميته في الحياة العملية العامة والخاصة ، كان من أهم العلوم التي إستندت عليها الحضارة العربية في مجالات إبداعاتها الفكرية والعلمية .

وتوصل العرب إلى طرق مختلفة في حل المسائل الحسابية المتعلقة بالكسور ، وهذه الطرق لاتختلف عن الطرق الحسابية الحديثة ، وكذلك بحثوا في استخراج المجهولات بالأربعة المتناسبة ، واستخراجها بحساب الخطأين ، وبطريقة العمل بالعكس (والتحليل والتعاكس) وبطريقة الجبر والمقابلة (٢).

---

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٥٥

(٢) استخراج المجهولات بالأربعة المتناسبة : « هي نسبة اولها إلى ثانيها كنسبة ثالثها إلى رابعها ، ويلزمها مساواة مسطح الطرفين (حاصل ضرب) لمسطح « يعني المسطح هنا مساحة المستطيل الذي بعداه الطرفان) الوسطين ،كما برهن عليه ،فاذا جهل أحد الطرفين ، فأقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم ،أو أحد الوسطين ، فأقسم مسطح الطرفين على الوسط المعلوم ، فالخارج هو المطلوب ».أنظر ، بهاءالدين العاملي ،خلاصة الحساب ،الباب الثالث ،مخطوط موجود في مكتبة الاوقاف العامة بالموصل ، خزائن الأحمدية $\frac{٣٨}{٣}$ أ .

استخراج المجهولات بحساب الخطأين: « تفرض المجهول ماشئت وتسميه المفروض الأول وتتصرف فيه بحسب السؤال ،فان طابق فهو المطلوب ، وان اخطأ بزيادة او نقصان فهو الخطأ الأول ثم تفرض آخر وهو المفروض الثاني ،فان أخطأ حصل الخطأ الثاني ثم اضرب المفروض الأول في الخطأ الثاني ، وتسميه المحفوظ الأول ، والمفروض الثاني بالخطأ الأول وهو المحفوظ الثاني ،فان كان الخطآن زائدين أو ناقصين ، فأقسم الفضل (الفرق) بين المحفوظين على الفضل بين الخطأين ،وإن اختلفا ،فمجموع المحفوظين على مجموع الخطأين، ليخرج المجهول » انظر ، بهاءالدين العاملي ، نفس المصدر ، الباب الرابع .

ولتوضيح فكرة الخطأين ،نورد المثال التالي :

اشترى رجل حصاناً ،وباعه بـ١٢٠ دينار ،وكان ربحه $\frac{١}{٣}$ شرائه، فبكم كان شراؤه؟

نفرض ثمن الشراء ٣٠ ديناراً ويكون ربحه ١٠ دنانير وبيعه ٤٠ ديناراً والخطأ الأول

١٢٠ — ٤٠ = ٨٠ ونفرض ثمن شرائه ٣٦ ديناراً فيكون ربحه $\frac{١}{٣}$ × ٣٦ = ١٢

وبيعه ٤٨ ديناراً والخطأ الثاني ١٢٠ — ٤٨ = ٧٢

المحفوظ الأول = المفروض الأول × الخطأ الثاني = ٣٠ × ٧٢ = ٢١٦٠

المحفوظ الثاني = المفروض الثاني × الخطأ الأول = ٣٦ × ٨٠ = ٢٨٨٠

$\frac{\text{الفرق بين المحفوظين}}{\text{الفرق بين الخطأين}} = \frac{٢٨٨٠ - ٢١٦٠}{٨٠ - ٧٢} = \frac{٧٢٠}{٨}$ = ٩٠ دينار ثمن شراء الحصان =

أما الكسور العشرية ، فقد كان الرأي السائد فيها أنها أول ماظهرت في أوربا ، حتى أن «جورج سارتون » قال بأن سيمون ستيفن، هو أول من اخترع هذه الكسور، إلا أن هذا الرأي تغير في سنة ١٩٤٨ م ، عندما أعلن الاستاذ بول لوكي Lukey الألماني أن اختراع الكسور العشرية يجب أن ينسب إلى العالم الرياضي غياث الدين الكاشي (ت بين سنة ١٤٢٤ — ١٤٣٦م) ، الذي عاش مايقرب من ١٦٠ عاماً قبل ستيفن، فقد استعملها وفسرها بوضوح(١).

إمتازت المؤلفات العربية بكثرة الأمثلة والتمارين ، وخاصة الأمثلة العملية التي كان يقتضيها واقع العصر آنذاك في المعاملات التجارية من بيع وشراء ومقايضة وارث ، وكذلك اجراء الغنائم عندالحرب وتوزيع الرواتب على الجيوش، والبريد واللحاق به، وغيرها من الامور التي تتطلب أعمالاً حسابية (٢)، وقد أورد ابو بكر محمد بن الحسن الكرجي ، « أن أرفع الصناعات درجة واعمها مصلحة واتمها فائدة ، صناعة الحساب التي يحتاج اليها جميع الناس على طبقاتهم واختلاف أديانهم ولغاتهم لما فيها من صلاح الجمهور وسداد الامور»(٣) مما يدل على أن العرب كانوا يحاولون دائماً الابقاء على فائدة علم الحساب العملية الصرفة من أجل الخدمات والمصالح العملية ، بالاضافة إلى تطويره من الناحية النظرية البحتة .

=استخراج المجهول بالعمل بالعكس : «ويسمى بالتحليل والتعاكس،وهو العمل بعكس ماأعطاه السائل فان ضعف فنصف ، أو زاد فأنقص ، أو ضرب فأقسم ، أو عكس فأعكس مبتدأ من آخر السؤال ليخرج الجواب » .أنظر بهاءالدين العاملي ،نفس المصدر ،الباب الخامس .

ولتوضيح فكرة التحليل والتعاكس نورد المثال الثاني :

لدى رجل مبلغ من المال اشترى بنصفه قماشاً وبربع الباقي خبزاً وبنصف الباقي الثاني لحماً،وقد وجد ماكان لديه ١٢ درهماً ،فكم كان عنده في الأصل ؟

نبدأ في الحال من آخر المسألة ،ونقول أن ١٢ درهماً هي ماتبقى لديه بعد شراء اللحم فقبل شرائه كان عنده ٢٤ درهماً .

فقبل شراء الخبز كان عنده $\frac{٢٤}{٣٠} \times ٤ = ٣٢$ درهماً الباقي بعد شراء القماش ويعادل

النصف الباقي ،فيكون ماعنده في الأصل $\frac{٣٢}{١} \times ٢ = ٦٤$ درهماً

أما طريقة الجبر والمقابلة، فهي طريقة شائعة ومدونة مع طريقة استخراج المجهولات بالأربعة المتناسبة في كتب الحساب والجبر الحديثة .أنظر طوقان ،تراث العرب العلمي ، هامش ص ٥٦

(١) رضا ايراني ،العرب ،هم مخترعو الكسور العشرية ،مجلة العلوم،السنة الثانية، العدد الرابع نيسان ١٩٥٧ .

(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ،ص ٥٦— ٥٨

(٣) ابوبكر محمد بن الحسن الكرجي ،البديع في الحساب ،تحقيق عادل انبوبا ،ص ٧

ولقد كان للمؤلفات التي وضعها العرب في هذا المضمار تأثير كبير على الحركة العلمية في الغرب ، وان من أهم الكتب التي أثرت في هذه النهضة ، كتاب في علم الحساب لمحمد بن موسى الخوارزمي ، ضاع أصله العربي ، إلاأن ترجمته اللاتينية بقت واثرت على بعض علماء الرياضيات في الغرب كرجيومونتانوس (١٤٣٦م – ١٤٧٦ م) .

مشاهير العلماء العرب في علم الحساب ومنجزاتهم العلمية

ابو كامل شجاع الحاسب هو شجاع بن اسلم بن محمد بن شجاع الحاسب ، من علماء القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي،من اهل مصر ، كان فاضلا وحاسباً وعالماً، له من المؤلفات في علم الحساب ، كتاب الجمع والتفريق،وكتاب الخطأين (١)، يبحث الكتاب الاول في اصول العمليات الحسابية وعلى الاخص عمليات الجمع والطرح، اما الكتاب الثاني فيبحث في كيفية حل المسائل الحسابية بطريقة حساب الخطأين (٢) وكان له عدد من التلاميذ تخرجوا بعلمه (٣) .

سنان بن الفتح الحراني : نبغ في اوائل القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي . اشتغل في العلوم الرياضية ولاسيما في الحساب والاعداد وبرع فيها والف في ذلك كتباً مشهورة (٤) منها : التخت في الحساب الهندي وكتاب الجمع والتفريق (٥) الذي شرح فيه طريقة اجراء الاعمال الحسابية بواسطة الجمع والطرح عوضاً عن الضرب والقسمة وهي الاساس الذي قامت عليه فكرة اللوغاريتمات . وله كتاب آخر إسمه « كتاب شرح الجمع والتفريق » يتضمن شرحاً للطرق والاصول الموجودة في كتابه « الجمع والتفريق » وكتابه الآخر في الحساب هو « كتاب حساب الوصايا »(٦) .

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٦

(٢) عمر رضا كحالة ، العلوم البحتة في العصور الاسلامية ، ص ٩٣

(٣) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٢١١

(٤) نفس المصدر ، ص ١٩٠

(٥) صالح زكي ، آثار باقية ، ج ٢ ، ص ٢٦١

(٦) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٧٨

احمد بن محمد الحاسب ، من علماء القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي . له في علم الحساب كتاب الجمع والتفريق (١) .

الكرابيسي : احمد بن عمر ، من علماء القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي . من افاضل المهندسين وعلماء العدد ، له مؤلفات عدة منها في الحساب : كتاب حساب الدور (٢) ،الوصايا ، الحساب الهندي .

يعقوب بن محمد الرازي (ابو يوسف) : من علماء القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي. اشتغل في علم الحساب ، وله فيه مؤلفات منها : كتاب الجامع في الحساب ، كتاب التخت ، كتاب حساب الخطأين ، كتاب الثلاثين مسألة الغريبة (٣)

الكندي ، ابو يوسف يعقوب بن اسحق الكندي ، (ت سنة ٢٥٢هـ/٨٦٧م) . عالم فاضل اوحد زمانه في معرفة العلوم القديمة . سمي فيلسوف العرب ، له مؤلفات كثيرة في شتى الميادين العلمية . ومن مؤلفاته في الحساب : رسالة في المدخل الأرثماطيقي وكتاب رسالته في استعمال الحساب الهندي ، وهو مقسم الى أربعة مقالات ، (٤) وغيرها .

احمد بن الطيب ، ابو العباس احمد بن محمد بن مروان ، (ت سنة ٢٨٦هـ/٨٩٩م) . هو أحد تلامذة الكندي . له من المؤلفات في الحساب : كتاب الارثماطيقي في الاعداد . وكان متفنناً بعلوم كثيرة ، وله فيها مؤلفات كثيرة . وكان معلماً للمعتضد (٥)

ابو حنيفة الدينوري ، احمد بن داود ، توفي سنة (٢٩٠هـ/٩٠٢م) درس على علماء البصرة والكوفة ، واخذ كثيراً عن ابن السكيت وابيه وكان متمكناً من علوم كثيرة ، له من المؤلفات في الحساب : كتاب البحث في حساب الهند ، وكتاب الجمع والتفريق (٦) .

سند بن علي المنجم ، ويكنى بأبي الطيب ، توفي في حدود (٢٩٠هـ/٩٠٢م) .كان يهودياً اسلم على يد الخليفة المأمون ، وكان يشرف على الارصاد . له مؤلفات عدة في العلوم الرياضية ،منها في الحساب : كتاب الحساب الهندي ، وكتاب الجمع والتفريق (٧)

---

(١) نفس المصدر ، ص ٢١١

(٢) عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، ج٢ ، ص ٣٣

(٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٦

(٤) نفس المصدر ، ص ٣٧١ - ٣٧٣

(٥) نفس المصدر ، ص ٣٧٩ ، ٣٨٠

(٦) نفس المصدر ، ص ١٢٢

(٧) نفس المصدر ، ص ٣٩٧ ، ٣٩٨ ، وانظر القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٢٠٦

البلنسي ، مسلم بن احمد بن ابي عبيدة (ابو عبيدة) ، توفي سنة (٢٩٥هـ/ ٩٠٧م) . نبغ في قرطبة في الاندلس ، كان عالماً في الفلك وله مؤلفات في الحساب (١)

ابو برزة ، الفضل بن محمد بن عبدالحميد بن واسع ابو برزة الجيلي ، توفي سنة (٢٩٨هـ/٩١٠م)(٢). عالم في الحساب ، وله مصنفات عديدة فيه، منها : كتاب المعاملات(٣).

الكلواذني البغدادي ، ابو نصر محمد بن عبد الله ، توفى سنة (٣٧٢هـ / ٩٨٢م) كان عالماً بالحساب والهندسة والهيئة . وله من الكتب في الحساب : كتاب التخت والحساب (٤) ، وهو يبحث في الاعمال الأصلية للحساب الهندي .

المجتبي ، علي بن احمد المجتبي الانطاكي (ابو القاسم) ، توفي سنة (٣٧٦/ ٩٨٦م) (٥) . نبغ في علم الهندسة والعدد،وله فيها مؤلفات عدة . منها في علم الحساب : كتاب التخت الكبير في الحساب الهندي ، وكتاب الحساب على التخت بلا محو ، وكتاب تفسير الأرثماطيقي (٦) ، وكتاب الحساب بلا تخت بل باليد ، وهو يبحث في نوع من الحساب الهوائي ، يسمى بالعقود (٧).

البوز جاني ، (ابو الوفاء) محمد بن محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباس ، توفي سنة (٣٨٨هـ / ٩٩٨م)(٨) . ولد في بوز جان (٩) سنة ٣٢٨/ ٩٣٩م ، وانتقل الى العراق حوالي سنة ٣٤٨هـ/ ٩٥٩م — ووضع العديد من المؤلفات في العلوم الرياضية ، نخص منها بالذكر مما ألفه في علم الحساب : كتاب مايحتاج اليه العمال والكتاب من صناعة الحساب ، وهو سبعة منازل ، وكل منزلة سبعة أبواب :

المنزلة الاولى في النسبة ، والمنزلة الثانية في الضرب والقسمة ، والمنزلة الثالثة في اعمال

---

(١) ابن الفرضي ، تاريخ علماء الأندلس ، ج ٢ ، ص ١٢٦

(٢) الخطيب البغدادي ، تاريخ بغداد ، ج ١٢ ، ص ٣٧٣

(٣) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٢٥٤

(٤) نفس المصدر ، ص ٢٨٨ ، وكذلك ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤١٠

(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٩

(٦) نفس المصدر ، ص ٤٠٩ ، ٤١٠

(٧) صالح زكي ، آثار باقية ، ج ٢ ، ص ٢٦٣

(٨) الزركلي ، الاعلام ، ج ٧ ، ص ٢٤٤

(٩) بوزجان : قرية صغيرة بين هراة ونيسابور في بلاد فارس . انظر ياقوت الحموي ، معجم البلدان ج ١ ، ص ٣٠٢ .

المساحات ،والمنزلة الرابعة في اعمال الخراج ، والمنزلة الخامسة في اعمال المقاسمات ، والمنزلة السادسة في الصروف ، والمنزلة السابعة في معاملات التجار (١) . وكما يبدو ان الكتاب ذو فائدة قيمة لأرباب العمل ، وللاعمال اليومية والتجارية ، بالاضافة الى بعض الحلول والعمليات الحسابية .

المجريطي ، (ابوالقاسم) مسلمة بن احمد ، توفي سنة (٣٩٨هـ / ١٠٠٧م) (٢) . كان امام الرياضيين بالاندلس في وقته (٣) ، له عدة مؤلفات في هذا المجال ، منها « كتاب في تمام العدد » وهو مايعرف عندنا بالمعاملات (٤) .

الكرجي ، (ابو بكر) محمد بن الحسن الحاسب ، ويسمى خطأ بالكرخي ، المتوفي سنة (٤١٠هـ او ٤٢٠هـ/١٠١٩،١٠٢٩م) .

ظهر في بغداد في عهد فخر الملك ، ابي غالب محمد بن خلف (ت سنة ٤٠٧هـ/١٠١٦م) . وله مؤلفات عدة في الرياضيات ،وهو من نوابغ رياضي العرب كان له تأثير كبير في تطور هذا العلم . ومن اهم كتبه في الحساب : كتاب الكافي ، (٥) ألفه بين سنة ٤٠١ — ٤٠٧هـ/ ١٠١٠ — ١٠١٦م) واهداه الى فخر الملك . وقد حوى مبادىء علم الحساب آنذاك وطرقاً رياضية مبتكرة لتسهيل اجراء العمليات الحسابية كالضرب ، كما اشتمل على كيفية استخراج الجذر التقريبي للأعداد التي لايمكن هذا الجذر منها ، وتطرق ايضاً الى حساب مساحات بعض السطوح التي تحتوي على جذور (٦) . اما كتابه الثاني فهو كتاب «الفخري» ويعتبر « وثيقة فائقةالاهمية في تاريخ الرياضيات » . (٧) ويقدم الكرجي في هذا الكتاب براهين هندسية لبعض النتائج التي يوردها ، وقد تأثر فيه بجبر ديوفانتس (٨) .

العددي (ابوالقاسم) احمد بن محمد بن احمد ، المتوفي سنة (٤١٦هـ/ ١٠٢٥م) .ظهر

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٨

(٢) الزركلي ، الاعلام ، ج ٨ ، ص ١٢١

(٣) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٢٦

(٤) صاعد الأندلسي ، طبقات الامم ، ص ١٠٧

(٥) أحمد سليم سعيدان ، تاريخ علم الحساب العربي ، ص ٦٠

(٦) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٢٨٧ ، ٢٨٨

(٧) أوستن اور ، نظرية الاعداد وتاريخها ، ص ٢٥٠

(٨) سعيدان ، تاريخ علم الحساب العربي ، ص ٦٠ ، ٦١

في الاندلس ، وعرف بابن الطنبري ، وكان متمكناً من علم العدد والهندسة ، وله كتاب في المعاملات (١) .

القاضي النسوي ، ابو الحسن علي ابن احمد ، كان حيا حوالي سنة ٤٢١هـ/ ١٠٣٠م . عالم رياضي ، ومنطقي . له تصانيف عدة في الرياضيات ، منها في الحساب : المقنع في الحساب الهندسي في العراقين العربي والفارسي (٢) ، ينتقد في مقدمته الرياضيين الذين سبقوه والذين عاصروه من المؤلفين في علم الحساب ، حيث وجد تشويشاً وتطويلا في بعضها ، وفي بعضها الآخر تفصيلات لا ضرورة لها ، كما ان قسماً منها معقدة وصعبة ، وتفتقر الى الغرض المنشود والفائدة المطلوبة . فأراد النسوي في كتابه هذا أن يتجنب الاخطاء التي وقع فيها غيره . وبالفعل كان كتاب « المقنع » فريداً في بابه جمع فيه خير ما كتب في الحساب من قبل سابقيه ومعاصريه ، واضاف اليه الكثير من آرائه ومبتكراته بأسلوب سلس وواضح ، بحيث اصبح كتاباً مفيدا لطلاب الحساب ولكل من يريد الرجوع الى طرق المعاملات المختلفة في الحساب (٣) .

قسم النسوي كتاب « المقنع » الى أربعة مقالات . المقالة الأولى ، تبحث في الاعمال الصحيحة ، وتتناول اشكال الأرقام ، وترقيم الاعداد ، جمع الاعداد الصحيحة ، ميزان طرح الاعداد الصحيحة وانواعه ، ميزان ضرب الاعداد الصحيحة ، تقسيم الاعداد الصحيحة وانواعه ، ميزان تقسيم الاعداد الصحيحة ، استخراج الجذر التربيعي للاعداد الصحيحة ، ميزان استخراج الجذر التربيعي للاعداد الصحيحة ، استخراج الجذر التكعيبي للاعداد الصحيحة ، ميزان استخراج الجذر التكعيبي للأعداد الصحيحة (٤).

المقالة الثانية ، وتبحث في الابواب التالية من الكسور : ترقيم الكسور ، جمع الكسور ، طرح الكسور ، ضرب الكسور ، تقسيم الكسور ، استخراج الجذر التربيعي للكسور ، والجذر التكعيبي للكسور ؛

والمقالة الثالثة تبحث في الاعمال الصحيحة مع الكسرية كالاتي : الكسور المركبة وترقيمها ،

---

(١) ابن بشكوال ، الصلة لتاريخ علماء الأندلس ، ص ٣٨

(٢) كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ٧ ، ص ٣١

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٢٩١ ، ٢٩٢

(٤) نفس المصدر ، ص ٢٩٢

جمع الكسور المركبة وطرحها وضربها وتقسيمها ، وكيفية استخراج الجذرين التربيعي والتكعيبي لها .

اما المقالة الرابعة ، وهي في حساب الدرج والدقائق فتتضمن ، اصول ترقيم الكسور الستينية ، وكيفية جمعها وطرحهاوضربها وتقسيمها ، واستخراج الجذرين التربيعي والتكعيبي لها (١) .

ومما يدل على عبقرية النسوي في الرياضيات وعلو شأنه ، اعتراف نصير الدين الطوسي بفضله وعلمه ، وتلقيبه « بالاستاذ » ، خاصة وان الطوسي من الذين يقدرون قيمة العلماء ومن الذين لايخلعون الالقاب الا على مستحقيها . (٢)

ومما يدل ايضاً على مقدرته وطاقته المبدعة في هذا العلم، بالاضافة الى قوة عقله ، شرحه « لمأخوذات أرشميدس » الذي قال عنها حاجي خليفة « مقالة ترجم منها « ثابت بن قرة» خمسة عشر شكلا ، وقد اضافها المحدثون الى جملة المتوسطات التي يلزم قراءتها فيما بين اقليدس ، والمجسطي » (٣) .

ومن مؤلفاته الاخرى كتاب « تجريد اقليدس » ، يقول في مقدمته « استخرجت من اصول اقليدس وسائر الكتب المصنفة اشكالا يحتاج اليها في التعاليم وجمعتها في كتابي هذا، اجتنابا للتطويل، واعتماداً على ماقررناه في كتاب البلاغ الذي صنفناه في شرح كتاب اقليدس في الاصول » (٤) .

المهري ، (ابو القاسم) أصبغ بن محمد بن السمح المهري ، المتوفى سنة (٤٢٦هـ / ١٠٣٤م)

من اهل قرطبة ، وانتقل الى غرناطة ومات بها . له في علم الحساب تآليف عدة منها : كتاب الكامل في الحساب الهوائي ، وكتاب الكافي في الحساب الهوائي (٥) .

ابن سينا ، (ابو علي) الحسن بن عبد الله بن سينا ، المتوفى سنة (٤٢٨هـ / ١٠٣٦م) ، له

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٢٩٢

(٢) نفس المصدر ، ص ٢٩٢

(٣) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ٢ ، ص ١٥٧٤

(٤) الكتاب موجود في مكتبة سالا رجيخ ، بحيدرآباد ، بالهند (معهد المخطوطات رقم ٢٨ رياضيات) انظر . أحمد سليم سعيدان ، مقالة « الاصول الاغريقية للعلوم الرياضية عند العرب » ، مجلة معهد المخطوطات العربية نوفمبر ١٩٦١، المجلد ، ٧ ، ج ٢ ، ص٩٠.

(٥) بروكلمن G. A. L. SI, 861

مؤلفات كثيرة في مواضيع متعددة ، وله رسائل في علم الحساب (١) ضمنها بعض المبتكرات الرياضية ، منها : مختصر اقليدس ، وكتاب الأرثاطيقي والموسيقى وغيرها (٢) .

البغدادي ، عبد القادر بن طاهر بن محمد بن عبد الله البغدادي التميمي الاسفرايني ، توفي سنة (٤٢٩هـ / ١٠٣٧م) . ولد ونشأ في بغداد ورحل الى خراسان واستقر في نيسابور ، كتب في تاريخ الفلسفة الاسلامية وفي بعض المسائل الدينية . وله أيضاً مؤلفات في الحساب منها : كتاب التكملة ، وكتاب في المساحة (٣) .

ابن الهيثم ، (ابو علي) الحسن بن الحسن المتوفى سنة (٤٣٠هـ / ١٠٣٩م) .

اشتهر بالهندسة والعلوم الطبيعية والرياضيات . من مصنفاته في علم الحساب : كتاب في حساب المعاملات ، علل في الحساب الهندي ، وكتاب حساب الخطأين ، ومقالة قسمة المقدارين التحليل والتركيب ، وكتاب حل شك من اقليدس (٤) ، وكتاب الجامع في اصول الحساب ، استخرج اصوله لجميع انواع الحساب من اوضاع اقليدس وجعل السلوك في استخراج المسائل الحسابية بجهتي التحليل الهندسي والتقدير العددي (٥) .

البيروني ، (ابو الريحان) محمد بن أحمد البيروني الخوارزمي ، المتوفى سنة (٤٤٠هـ/١٠٤٨م) له مؤلفات كثيرة في علوم مختلفة . منها في الحساب : كتاب ترجمة ما في براهين سد هانة من طرق الحساب ، وكتاب كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب (٦) .

الاصطخري الحاسب ، من علماء القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي . له في علم الحساب كتاب الجامع في الحساب (٧).

الخرقي (أبو بكر) محمد بن أحمد بن أبي بشر المروزي ، المتوفى سنة (٥٣٣هـ / ١١٣٨م) . نسبته إلى خرق وهي من قرى مرو . له من التصانيف في الحساب : كتاب الرسالة الشاملة في الحساب (٨) .

الخازن ، (أبو الفتح) ، المتوفى سنة (٥٥٠هـ / ١١٥٥م) .

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٤١٣ ، ٤٢٦

(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣٣٣

(٣) الزركلي ، الاعلام ، ج ٤ ، ص ١٧٣

(٤) أبن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٦٨

(٥) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣٠٣

(٦) الزركلي ، الاعلام ، ج ٦ ، ص ٢١٠ وكذلك بروكلمن G.A.L.S,I, 870

(٧) لم يعرف اسمه كاملا . انظر ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٧

(٨) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣٦٧

خبير بالحساب والهندسة . عالم بالأرصاد والعمل به (١) . له مؤلف في الحساب هو : كتاب المسائل العددية (٢).

ابن اللبودي (أبوزكريا): يحيى بن محمد بن عبدان بن عبد الواحد نجم الدين الصاحب ، المتوفى سنة (٦٧٠هـ / ١٢٧١م) .له في علم الحساب : كتاب كافية الحساب (٣).

ابن البناء المراكشي(أبو العباس) : أحمد بن محمد بن عثمان العدوي . المتوفى سنة (٧٢١هـ/ ١٣٢١ م) (٤) من أهل مراكش ، كان أبوه بناءً ، ونشأ هو منصرفاً إلى العلم ، فصار رياضياً باحثاً،ومن أشهر مؤلفاته في الحساب وانفسها ، كتاب قامت شهرته عليه،هو« كتاب تلخيص أعمال الحساب » ، وفي هذا الكتاب بحوث مستفيضة عن الكسور ، وقواعد لجمع مربعات الأعداد ومكعباتها ، وقاعدة الخطأين لحل المعادلات ذات الدرجة الاولى ،والأعمال الحسابية وقد أدخل بعض التعديل على الطريقة المعروفة بطريقة الخطأ الواحد ، ووضع ذلك بشكل قانون (٥).

ولقد اهتم علماء العرب بهذا الكتاب واعتنوا به ، ووضعت له شروحات كثيرة ، فقد شرحه عبدالعزيز بن داؤد الهواري أو المصراتي أحد تلاميذ مؤلفه ، وكذلك شرحه ابن المجدي وشرحه أيضاً ابن زكريا محمد الاشبيلي ، وللقاصاوي عليه شرحان ، أحدهما كبير والآخر

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٩٦

(٢) ان المصادر التي بين ايدينا لاتعطي معلومات كافية عن حياته . انظر ابن النديم ، الفهرست ص ٤٠٧ .

(٣) الزركلي ، الأعلام ، ج ٩ ، ص ٢٠٩

(٤) نفس المصدر ، ج ١ ، ص ٢١٣

(٥) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٣٠

ويمكن توضيح طريقة الخطأ الواحد لأبن البناء المراكشى ، بالمثال التالي :
بالنسبة للمثال السابق ، وهو قيام رجل بشراء حصان بمبلغ ما ، وبيعه ب ١٢٠ دينارا ، وكان ربحه $\frac{1}{3}$ شرائه ، ان نفرض ثمن الشراء ٣٠ دينارا فيكون الربع ٣٠ × $\frac{1}{3}$ = ١٠ والبيع يساوي ١٠ + ٣٠ = ٤٠

الخطأ في البيع / البيع المفروض = الخطأ في الشراء / الشراء × المفروض

(١٢٠ − ٤٠) / ٤٠ = الخطأ في الشراء / ٣٠

٨٠ / ٤٠ = الخطأ في الشراء / ٣٠

إذاً الخطأ في الشراء = ٣٠ × ٨٠ / ٤٠ = ٦٠

الشراء = الشراء المفروض + الخطأ في الشراء

٣٠ + ٦٠ = ٩٠

صغير ، وزاد على الشرح الكبير خاتمة تبحث في الأعداد التامة والزائدة والناقصة . ومما يبرز أهمية الكتاب أيضاً ترجمته إلى الفرنسية من قبل « أريستيدمار » في النصف الأخير من القرن التاسع عشر للميلاد ، بالاضافة إلى أن بعض علماء الغرب اعتمدوا على هذا الكتاب ونقلوا عنه ، وادعى بعض منهم مافيه لأنفسهم (١) .

ولابن البناء كتب ورسائل أخرى في الحساب منها ، مقالات في الحساب ، بحث في الاعداد الصحيحة والكسور ، والجذور ، والتناسب ، وكتاب تنبيه الألباب ، ورسالة في الجذور الصم وجمعها وطرحها ، وله أيضاً رسائل خاصة بالتناسب ومسائل الأرث (٢) .

الطيبي : الحسن بن محمد بن عبدالله ، شرف الدين الطيبي ، المتوفى سنة (٧٤٣هـ/١٣٤٢م) (٣) له رسالة بعنوان ، مقدمات في علم الحساب ، تتكون من مقدمة ، وقاعدتين ، وخاتمة . فالمقدمة في موضوع الحساب ، والقاعدة الاولى ثلاثة فصول : الأول في حساب الصحاح . والثاني في حساب القسمة ، والثالث ، في حساب النسبة ، أما القاعدة الثانية ، فتتكون من مقدمة بعنوان « ذكر ما لابد فيه » ، وثلاثة فصول ، الفصل الأول في ضرب الكسور ، والثاني ، في قسمة الكسور ، والثالث في نسبة الكسور . واخيراً الخاتمة ، وفيها ثلاثة فصول الفصل الأول ، في الجذر ، وامثلة عليه من الحساب ، والجبر ، والهندسة ، والثاني ، في التناسب وتطبيقه على المعاملات ، والثالث ، في نوادر الحساب ، وفي الخاتمة ، بحث عن الحساب الهوائي (٤) .

ابن الهائم (أبو العباس) : أحمد بن محمد بن عماد الدين بن علي ، أبو العباس . شهاب الدين ، المتوفى سنة (٨١٥هـ/١٤١٢م) ، من كبار علماء الرياضيات ، ولد في مصر وانتقل إلى القدس وحصل على شهرته هناك ومات فيها (٥) . من مؤلفاته في عام الحساب ، رسالة اللمع في الحساب ، تتكون من مقدمة وثلاثة أبواب : الباب الأول في ضرب الصحيح في الصحيح ، ويتكون من أربعة فصول . الفصل الرابع منها يحتوي بعض الملح الرياضية . والباب الثاني في القسمة ، ويتكون من مقدمة وفصل واحد ، تبحث المقدمة في قسمة الكثير على القليل . والفصل في قسمة القليل على الكثير .

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٣١ .
(٢) نفس المصدر ، ص ٤٣١ ، ٤٣٢
(٣) الزركلي ، الاعلام ، ج ٢ ، ص ٢٨٠
(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٣٤ ، ٤٣٥
(٥) الزركلي ، الاعلام ، ج ١ ، ص ٢١٧ وانظر ايضا بووكلمن G,A,L,G11,125,154,511

الباب الثالث ، في الكسور ، ويتكون من مقدمة واربعة فصول .

وتتميز هذه الرسالة بمادتها العلمية وبسهولة عبارتها وبجودة اسلوبها حتى انها تعتبر ثروة أدبية ورياضية في نفس الوقت وذلك لم يتوفر حتى في الكتب الحديثة ، وقد شرحها محمد ابن أحمد سبط المارديني (١).

ومن مصنفاته في الحساب أيضاً ، كتاب « حاو في الحساب » ، وكتاب « المعونة في الحساب الهوائي » ، يتكون الكتاب الأخير من مقدمة وثلاثة أقسام ، وخاتمة . شرحه الماردينى واختصره ابن الهائم برسالة سماها ، « اسنان المفتاح » . وله أيضاً رسالة في الحساب مختصرة اسمها « الوسيلة » تعتبر من أحسن المصنفات في هذا الفن ، ولهذه الرسالة شرح للماردينى ، يسمى «ارشاد الطلاب إلى وسيلة الحساب » .ووضع بعض الهوامش على حاشيتها محمد بن ابي بكر الأزهري .

ومن كتبه الأُخرى في هذاالعلم ، كتاب« مرشد الطالب إلى اسنى المطالب » ،ويتكون من مقدمة ، وخاتمة ، وقد عمل له مختصراً سماه « كتاب النزهة » ، وكتاب « غاية السول في الاقرار بالدين المجهول» ، ويحتوي على أمثلة لحاول مسائل مختلفة في الحساب والجبر، وله أيضاً ، «رسالة التحفة القدسية » وهي منظومة في حساب الفرائض ، وله أيضاً ، «مختصر في علم الحساب المفتوح الهوائي » (٢)

غياث الدين الكاشي : هو جمشيد بن مسعود بن محمود بن محمد الكاشي ، غياث الدين ، حكيم رياضي ، فلكي ، له تصانيف كثيرة ، منها في علم الحساب :« كتاب مفتاح الحساب »(٣) ويعتبر من أهم مؤلفاته ، وقد ضمنه بعض اكتشافاته في الحساب ، منها الكسور العشرية. وقد بلغ « الكاشي » غاية حقائق الأعمال الهندسية في هذا الكتاب ، واستنبط فيه الكثير من القوانين في علم الحساب ، ويتألف من مقدمة وخمس مقالات ، المقالة الاولى، في حساب الصحاح ، والمقالة الثانية ، في حساب الكسور ، والمقالة الثالثة، في حساب المنجمين أما المقالة الرابعة ، فهي في المساحة ، والمقالة الخامسة ، في استخراج المجهولات ، وقد ألفه لأولغ بك ، وقد اختصره وسماه« تلخيص المفتاح »، وقام بعض الرياضيين العرب بشرح هذا التلخيص (٤). وقد اختلف في تأريخ وفاة الكاشي فمنهم من قال أنه توفي حوالي سنة

---

(١) المصدر السابق ، ص ٤٤١ .
(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٤١
(٣) الزركلي ،الاعلام ، ج٢ ، ص ١٣٢
(٤) حاجي خليفة ، كشف الظنون ،ج٢ ، ص ١٧٦٠ ، ١٧٦١

(٨٢٨هـ / ١٤٢٤م(، ومنهم من قال انه توفي حوالي سنة (٨٤٠هـ/١٤٣٦ م) (١).

قاضي زادة : هو موسى بن محمد بن القاضي محمود الرومي ، صلاح الدين المعروف بقاضي زادة موسى جلبي ، عالم الرياضيات والفلك والحكمة ، من أهل بروسه ، سافر إلى خراسان وما وراء النهر ، وعهد الأمير الغ بك اليه بإنشاء رصد في سمرقند بعد وفاة غياث الدين جمشيد الكاشي ، وقد مات قبل إتمام الرصد نحو (٨٤٠ هـ / ١٤٣٦ م) .ومن مصنفاته في الحساب (٢)، رسالة عربية في الحساب، وقد ألفها في بروسة سنة ٨٧٤هـ قبل ذهابه الى بلاد ماوراء النهر ، وله شرحان (٣) .

القلصاوي (أبو الحسن) : علي بن محمد بن علي القرشي البسطي ، المتوفى سنة (٨٩١هـ / ١٤٨٦م)

عالم بالحساب ، أصله من بسطة ، وانتقل إلى غرناطة فاستوطنها ، ورحل إلى المشرق (٤) ومن آثاره في علم الحساب : كتاب كشف الجلباب في الحساب (٥) والكتاب مؤلف في نحو أربع كراريس (٦) ، وكتاب القانون في الحساب (٧) ، صنفه في تونس في كراسة ، وشرحه في مجلدة لطيفة (٨) ، وكتاب التبصرة في علم الحساب (٩) ، وكتاب كشف

---

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٥٠

(٢) الزركلي ، الاعلام ، ج٨ ، ص ٢٨٢

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٥٧

(٤) الزركلي ، الاعلام ، ج٥ ،ص ١٦٣ .وهو يذكر القلصادي (بالدال) وليس القلصاوي (بالواو) .

(٥) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٤٨٨

(٦) السخاوي ،الضوء اللامع ، ج٦ ، ص ١٥

(٧) حاجي خليفة ، نفس المصدر ، ج٢ ، ص ١٣١١

(٨) السخاوي ، الضوء اللامع ، ج٦ ، ص ١٥

(٩) حاجي خليفة ، نفس المصدر ، ج١ ، ص ٣٣٩ . وكذلك انظر السخاوي الضوء اللامع ج ٦ ، ص ١٥

الاسرار في علم الغبار ،(١)«وهو يحتوي على مقدمة واربعة اجزاء وخاتمة ، وفي كل جزء ثمانية ابواب . اما المقدمة ففي وضع هذه الحروف وما يتعلق بذلك ، وهي تسعة اشكال متحالفة اولها الواحد وبعده الاثنان إلى التسعة ، ولتضع الواحد أعلى وتحته الأثنان ... فاذا كان معك عشرة فأنزل صفرا وهو نقطة صغيرة وبعدها الواحد .... »

الجزء الاول ، في العدد الصحيح ، وفيه ثمانية ابواب :

الباب الاول ، في الجمع ، الجمع هو ضم الاعداد بعضها إلى بعض لتنطق بها في لفظة واحدة .

الباب الثاني ، في الطرح : وهو ان يعرف فضل مابين عددين احدهما اقل والآخر اكثر.

الباب الثالث ، في الضرب : وهو استخراج عدد مجهول من معلومين .

الباب الرابع ، في القسمة : وهي حل المقسوم إلى اجزاء متساوية يكون عددها مثل عدد المقسوم عليه .

الباب الخامس (٢) ، في حل الاعداد إلى ايمتها التي تركبت منها .

الباب السادس ، في التسمية : ومعناها قسمة القليل على الكثير .

الباب السابع (٣) ، في قسمة المحاصاة ، والعمل في ذلك ان نجمع الاجزاء كلها وما كان منها محله إلى أيمته التي تركب منها ...

---

(١) البغدادي ، هدية العارفين ، ص ٧٣٧ ، ٧٣٨ ، وكذلك انظر اسماعيل باشا البغدادي ايضاً ، ايضاح المكنون ، ج٢ ، ص ٣٥٥ . وهناك خلاف حول اسمه ، فقد ذكر حاجي خليفة في كشف الظنون « القلصاوي » بالواو في ثلاث اشارات : ج١ ، ص ٣٣٩ ، ج٢ ، ص ١٤٨٨ ، ج٢ ص ١٣١١ ، وكذلك فعل السخاوي في كتابه الضوء اللامع ، ج٦ ، ص ١٤ . اما اسماعيل باشا البغدادي في كتابه ايضاح المكنون فقد ذكره مرة القلصاوي « بالواو » ج١ ، ص ٨٧ ، ومرة القلصادي « بالدال» ، ج٢ ، ص ٣٥٥ ، ويبدو أن سبب الخلاف هو أن الناسخ في المخطوط الذي استند عليه أساساً ، قد ذكر الاسم مختلفاً بهذا الشكل كما وجدناه في مخطوطة الكتاب الموجودة في خزانة مكتبة الأوقاف العامة بالموصل تحت رقم ٢٠٢ الحجيات . ونحن نرجح القلصاوي (بالواو) ، وذلك لأن حاجي خليفة كان أكثر صلة بما كان يورده من كتب ومؤلفيها فهو يذكر ما شاهده بنفسه ، بالاضافة إلى أن السخاوي وهو أقرب إلى عصر القلصاوي يذكره بالواو

(٢) في المخطوط (الفصل) .

(٣) في المخطوط (التاسع) .

الباب الثامن ، في الاختبار :والعمل فيه ان تطرح كل واحد من المجموعين وتجمع الباقي منها وتطرح كذلك وما بقي فهو الجواب .

والجزء الثاني في الكسور : وفيه مقدمة وثمانية ابواب :

المقدمة : في اسماء الكسور وما يتعلق بذلك : والكسور عشرة اسماء ، وهي من النصف إلى الجزء ، وصورة النصف واحد على اثنين ....

الباب الاول ، في جمع الكسور : والعمل فيه ان تضرب بسط كل واحد من المجموعين ايمة الآخر وتجمع الخارج وتقسمه على جميع الأيمة ...

الباب الثاني ، في طرح الكسور ، والعمل فيه ان تضرب ايضا بسط كل واحد من المطروحين في أيمة الآخر ، وتسقط اقل الخارجين من اكثرها وما بقي تقسمه على جميع الايمة .

الباب الثالث، في ضرب الكسور: والعمل فيه ان تضرببسط أحد المضروبين في بسط الآخر وتقسم الخارج على الأيمة .

الباب الرابع ، في قسمةالكسور : والعمل فيه ان نضرب بسط كل واحد من المقسومين في أيمة الآخر وتقسم خارج المقسوم على خارج المقسوم عليه بعد حله إلى أيمته التي تركب منها .

الباب الخامس ، في تسمية الكسور : والعمل فيها كالقسمة سواء الا أنك تسمي خارج المسمى من خارج المسمى منه .

الباب السادس ، في جبر الكسور

الباب السابع ، في حط الكسور : والعمل فيه ان تسمي المحطوط اليه من المحطوط وما خرج فهو المطلوب .

الباب الثامن ، في الصرب : وهو انتقال الكسر من اسم إلى غيره .

الجزء الثالث ، من الجذور : وفيه مقدمة وثمانية ابواب

فالمقدمة في معنى كلمة جذر : الجذر بالفتح والكسر معا هو الاصل، وفي الاصطلاح عبارة عن عدد يضرب في مثله فيأتي منه المطلوب جذره ...

الباب الاول ، في اخذ جذر العدد الصحيح المجذور

الباب الثاني ، في اخذ جذر العدد غير المجذور بالتقريب

الباب الثالث ، في تدقيق التقريب

الباب الرابع ، في تجذير الكسور

الباب الخامس ، في جمع الجذور

الباب السادس ، في ضرب الجذور

الباب السابع ، في قسمة الجذور وتسميتها

الباب الثامن ، في ذي الأسين ، الاول وهو عبارة عن عدد وجذر عدد ...

الجزء الرابع ، في استخراج المجهول ، وفيه ثمانية ابواب .

الباب الاول ، في الاعداد المستناة : (١) وهي التي نسبة الاول منها إلى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ، وضرب الثاني في الثالث كضرب الاول في الرابع .

الباب الثاني ، في العمل في الكفات

الباب الثالث ، في الجبر والمقابلة ،ومبناه على ثلاثة اجناس ، وهي الاعداد والاشياء والاموال .

الباب الرابع ، في ضرب المركبات

الباب الخامس ، في جمع الاجناس المختلفة والمتفقة

الباب السادس ، في الطرح

الباب السابع ، في الضرب : والعمل فيه ان تضرب احد العددين في الآخر وتجمعهما وما كان فهو أس خارج الضرب ....

الباب الثامن ، في القسمة : والعمل فيه ان تسقط اس المقسوم عليه من أسس المقسوم وما بقي فهو أس الخارج ...

اما خاتمة الكتاب ، ففيها ثلاثة فصول :

الفصل الاول ، اذا كان في المعادلة استثناء

الفصل الثاني ، في الجمع على نحو بيوت الشطرنج

---

(١) وتعني المتناسبة

الفصل الثالث ، في الجمع على توالي الأعداد » (١)

سبط المارديني : محمد بن محمد بن احمد الغزال الدمشقي، بدر الدين ، المتوفى سنة (٩٠٧هـ / ١٤٢٣ م)، عالم بالفلك والرياضيات، أصله من دمشق، ومن تآليفه: كتاب في علم الحساب بعنوان، «تحفة الاحباب في علم الحساب»(٢) وهو مختصر على مقدمة وثلاثة ابواب وخاتمة(٣).

تبحث المقدمة في العدد ، من حيث تحليله وتركيبه ، كما تبحث في بيان انواعه ،

ويبحث الباب الاول في ضرب الصحيح في الصحيح ، ويتكون من فصول ثلاثة .

والباب الثاني ، يتناول قسمة الصحيح على الصحيح ، ومعرفة أقل عدد ينقسم على كل من عددين مفروضين فأكثر ، وفيه ثلاثة فصول وتنبيهان وفائدة .

ويتناول الباب الاخير ، الكسور واعمالها وفيه سبعة فصول وتنبيه ، .

أما الخاتمة ، فتتناول معرفة القسمة بالمحاصصة . (٤)

ابن حمزة المغربي : (٥) هو من علماء (القرن العاشر للهجرة /السادس عشر للميلاد) ومن الذين اشتغلوا بالعلوم الرياضية ونبغ فيها ،وله فيها مؤلفات قيمة أدت إلى تقدم بعض النظريات في علم الاعداد (٦) ومن مؤلفاته في علم الحساب : كتاب قيم ألفه باللغة التركية. وقد جاء عنه في «كتاب كشف الظنون» لحاجي خليفة أنه « تحفة الاعداد في الحساب، تركي لعلي بن ولي وهو « ابن حمزة » ، ألفه بمكة المكرمة ، ورتبه على مقدمة ، واربع مقالات وخاتمة ، في عصر السلطان مراد خان بن سليم خان » (٧) .

بهاء الدين العاملي ، هو محمد بن حسين بن عبد الصمد الملقب بهاء الدين بن عز الدين الحارثي العاملي الهمداني(٨) . عالم اديب امامي ، من الشعراء ، ولد ببعلبك ، وانتقل به

(١) القلصاوي ،كشف الأسرار في علم الغبار ،مخطوط ضمن مجاميع خزانة مكتبة الأوقاف العامة في الموصل ،تحت رقم ٢٠٢ الحجيات ،ناسخ المخطوط يحيى بن تقي الدين بن اسماعيل بن عبادة الحلبي سنة ٩٩٨ هـ.

(٢) الزركلي ،الاعلام ، ج٧ ، ص ٢٨٢

(٣) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج١ ، ص ٣٦١

(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٥٩

(٥) بروكلمن G.A.L.S 11, 536

(٦) طوقان ،تراث العرب العلمي ، ص ٤٧٠

(٧) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج٢ ، ص ٣٦٢

(٨) المحبي ، خلاصة الأثر في اعيان القرن الحادي عشر ، ج٣ ، ص ٤٤٠

ابوه إلى ايران ، ونزل باصفهان فولاه سلطانها شاه عباس رئاسة العلماء ، وبعد ان أقام فيها فترة من الزمن إنتقل إلى مصر ، ثم زار القدس ودمشق وحلب وعاد إلى اصفهان وتوفي فيها ، فدفن بطوس (١) (سنة ١٠٣١ هـ / ١٦٢١ م) (٢) وله مصنفات في الرياضيات والفلك ، ومن أشهر كتبه في الحساب ، كتاب « الخلاصة في الحساب » وهو مختصر على مقدمة وعشرة ابواب (٣) .

وفي هذا الكتاب استعمل العاملي الرقم (٥) بشكل يختلف عن الخمسة التي نستعملها الآن ، والرقم الذي استعمله يشبه إلى حد ما الرقم (8) واحيانا يشبه الحرف اللاتيني (B) وأستعمل الصفر على شكل (٥) ، وقد أورد عدة عمليات حسابية بهذا الشكل ، (٤) والكتاب «أجمع كتاب لفنون الحساب على اختصاره . (٥)

أما المقدمة فأولها «نحمدك يامن لايحيط الجمع نعمه عدد ولاينتهي تضاعف قسمه إلى أمد، ونصلي على سيدنا محمد النبي المجتبى ... » ثم يشرح في هذه المقدمة علم الحساب ويقول «هو علم يستعلم منه استخراج المجهولات العددية من معلومات مخصوصة ... » .

أما ابواب الكتاب فهي عشرة :

الباب الاول ، في حساب الصحاح ، وقد قسمه إلى ستة فصول :

الفصل الاول ، في الجمع

الفصل الثاني ، في التنصيف

الفصل الثالث ، في التفريق (الطرح)

الفصل الرابع ، في الضرب وقد وضع في هذا الفصل عدة قواعد لعملية الضرب .

الفصل الخامس ، في القسمة

---

(١) الزركلي ، الاعلام ، ج٦ ، ص ٣٣٤ ، ٣٣٥

(٢) اغابزرك الطهراني ، الذريعة إلى تصانيف الشيعة ، ج٧ ، ص ٢٢٤

(٣) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج٢ ، ص ٧٢٠

(٤) العاملي ، خلاصة الحساب ، مخطوط موجود في خزانة الاحمدية ، مكتبة الأوقاف العامة بالموصل ، رقم ٣/٣٨ ت

(٥) الطهراني ، الذريعة ، ج٧ ، ص ٢٢٤

الفصل السادس ، في استخراج الجذر

الباب الثاني ، في حساب الكسور ، وفيه ثلاث مقدمات وستة فصول وتناول في المقدمات الكسور وكيفية ايجاد مخارجها ، وكذلك التجنيس (١) والرفع (٢) وقد أورد أمثلة توضح كيفية العمل بهذه الطرق .

الفصل الاول ، في جمع الكسور وتضعيفها
الفصل الثاني ، في تنصيف الكسور وتفريقها
الفصل الثالث في ضرب الكسور
الفصل الرابع ، في قسمة الكسور
الفصل الخامس ، في استخراج جذر الكسور
الفصل السادس ، في تحويل الكسور من مخرج إلى مخرج آخر .

الباب الثالث ، في استخراج المجهولات بالأربعة المتناسبة

الباب الرابع ، في استخراج المجهولات بحساب الخطأين

الباب الخامس ، في استخراج المجهولات بالعمل بالعكس ، وقد يسمى بالتحليل والتعاكس

الباب السادس ، في المساحة ، وفيه مقدمة وثلاثة فصول :

المقدمة ، في المساحة وذكر بعض التعريفات في السطوح والاجسام
الفصل الاول ، في مساحة السطوح المستقيمة الأضلاع
الفصل الثاني ، في مساحة بقية السطوح كالدائرة
الفصل الثالث ، في مساحة الاجسام كالكرة والمخروط والاسطوانة وغيره .

الباب السابع ، فيما يتبع المساحة من وزن الارض
الفصل الاول ، في وزن الارض
الفصل الثاني ، في معرفة إرتفاع المرتفعات

---

(١) التجنيس . « جعل الصحيح كسوراً من جنس كسر معين ، والعمل فيه إذا كان من الصحيح كسر ان ، تضرب الصحيح في مخرج الكسر وتزيد عليه صورة الكسر . انظر «طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٧٦ »

(٢) الرفع : هو « جعل الكسر صحيحاً ، فإذا كان معنا كسر عدده أكثر من مخرجه ، قسمناه على مخرجه ، فا لخارج صحيح ، والباقي كسر من ذلك المخرج ».انظر« طوقان ، نفس المصدر ، ص ٤٧٦ »

الفصل الثالث ، في معرفة عروض الأنهار واعماق الآبار

الباب الثامن ، في استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة ، وفيه فصلان :

الفصل الاول ، في المقدمات

الفصل الثاني ، في المسائل الست

الباب التاسع ، في قواعد شريفة وفوائد لطيفة لابد للحاسب منها ولاغنى له عنها ، ويذكر فيها إثني عشرة قاعدة .

الباب العاشر ، في مسائل متفرقة بطرق مختلفة تشحذ ذهن الطالب وتمرنه لاستخراج المطالب.

ويختم العاملي كتابه بوصية طريفة ، يقول فيها « ... أوردت في هذه الرسالة الوجيزة بل الجوهرة العزيزة من نفائس عرائس قوانين الحساب مالم يجتمع إلى الآن في رسالة ولاكتاب ، فأعرف ولاترخص مهرها ، وامنعها عن من ليس أهلها ، ولا تزفها الا على حريص على ان يكون بعلها ، ولاتبذلها لكثيف الطبع من الطلاب لئلا يكون معلقاً الدر في أعناق الكلاب ، فان كثيرا من مطالبها حري بالصيانة والكتمان حقيق بالاستتار عن اكثر اهل الزمان ، فاحفظ وصيتي اليك ....» (١) .

كان كتاب العاملي عرضاً دقيقاً لعلوم الحساب والجبر والمساحة ، وكذلك لمفاهيم العلماء العرب في الرياضيات وطرق حلولها في القرن الأخير من الحضارة العربية ، إذ لخص فيه الطرق الحسابية والجبرية المعروفة في تلك الفترة بدقة وعناية فائقتين ،واورد الكثير من الامثلة الرياضية ، وبين انواعاً مختلفة من المعادلات والمسائل المعقدة مع طرق حلها ، كما عرض بالاضافة الى ذلك قواعد وفوائد متعددة تسهل اعمال الحاسب (٢) .

وقام بعض علماء الرياضيات العرب بدراسة هذا الكتاب وشرحه . فوضعوا له عدة شروح نخص منها بالذكر شرحاً لعبد الرحيم بن أبي بكر المرعشلي ،أحد علماء الدولة العثمانية ، وقد دعم شرحه هذا بالأمثلة المتعددة مما يدل على عمق معرفته واطلاعه الواسع على العلوم الرياضية ، فقد أوضح الكثير من القوانين المعقدة والمسائل الصعبة (٣) .وشرحاً آخر لرمضان بن أبي

---

(١) بهاء الدين العاملي ،خلاصة الحساب ، مخطوط موجود في خزانة الأحمدية ، مكتبة الأوقاف العامة بالموصل تحت رقم ٣/٣٨ أ

(٢) جلال شوقي ،رياضيات بهاء الدين العاملي ، ص ٨.

(٣) طوقان ،تراث العرب العلمي ، ص ٤٨٢

هريرة الجزري القادري (١) .

طبع كتاب خلاصة الحساب في عدة بلدان وترجم إلى بعض اللغات الاوروبية بالنظر لاهميته وتطور الأساليب الرياضية فيه (٢) .

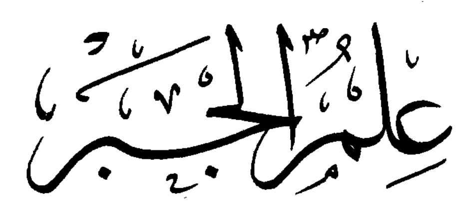
كما أن هناك عدداً آخر من علماء الحساب – لامجال لذكرهم – كانت لهم ابتكارات مهمة في هذا المجال، إذ أبدعوا في وضع الكثير من الطرق والحلول الحسابية المعقدة التي ساعدت على تطوير الحساب بالشكل الذي هو عليه الآن .

---

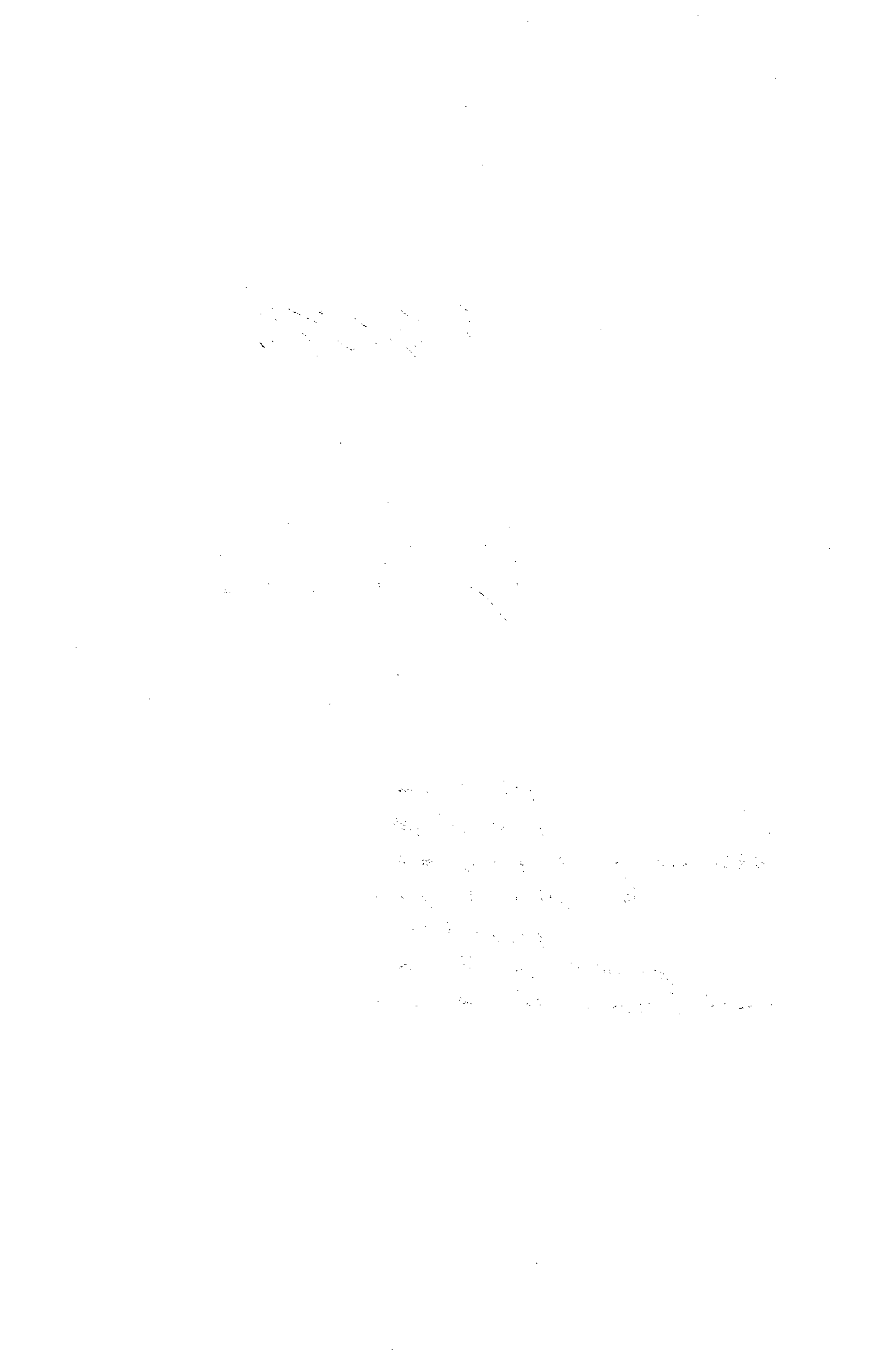
(١) رمضان بن أبي هريرة الجزري القادري ، شرح رسالة بهاء الدين العاملي في الحساب . ويليها رسالة في فن المناظرة لمحمد ساقجلي زادة، مخطوط موجود في مكتبة الأوقاف العامة في الموصل، خزائن الحاج محمد أفندي الرضواني .(توفي رمضان القادري سنة ١٠٩٢هـ .انظر بروكلمان ج ٢ ، ص ٤١٥).

(٢) طبع هذ الكتاب في كلكتا سنة ١٨١٢ م، وكذلك في برلين سنة ١٨٤٣م .وترجم إلى الفرنسية من قبل الأستاذ مار (Marre) .انظر ، طوقان ،تراث العرب العلمي ، ص ٤٨٢.

الفصل الرابع



- تعريف علم الجبر
- علم الجبر عند العرب
- محمد بن موسى الخوارزمي — حياته — مؤلفاته
- تحليل كتاب « الجبر والمقابلة »
- شخصية الخوارزمي
- اهم المؤلفات العربية في علم الجبر
- اصول بعض المصطلحات العربية في الانكليزية



علم الجبر

تعريف علم الجبر

عرف ابن خلدون « الجبر والمقابلة » ،بأنه « صناعة يستخرج بها العدد المجهول من قبل المعلوم المفروض إذا كان بينهما نسبة تقتضي ذلك ،فأصطلحوا فيها على أن جعلوا للمجهولات مراتب من طريق التضعيف بالضرب ،أولها العدد ،لأنه به يتعين المطلوب المجهول باستخراجه من نسبة المجهول اليه وثانيها الشيء ،لان كل مجهول فهو من جهة ابهامه شيء ،وهو أيضاً جذر لما يلزم تضعيفه في المرتبة الثانية .وثالثها المال ،وهو أمر مبهم ،وما بعد ذلك فعلى نسبة الأسس في المضروبين ثم يقع العمل المفروض في المسألة فتخرج إلى معادلة بين مختلفين أو أكثر من هذه الاجناس ،فيقابلون بعضها ببعض ويجبرون مافيها من الكسر حتى يصير صحيحاً، ويحطون المراتب إلى أقل الاسوس ان أمكن حتى يصير إلى الثلاثة التي عليها مدار الجبر عندهم ، وهي العدد والشيء والمال ،فان كانت المعادلة بين واحد احد تعين فالمال والجذر يزول ابهامه بمعادلة العدد ويتعين ،والمال وان عادل الجذور فيتعين بعدتها وان كانت المعادلة بين واحد واثنين اخرجه العمل الهندسي من طريق تفصيل الضرب في الأثنين ،وهي مبهمة فيعينها ذلك الضرب المفصل ،ولا يمكن المعادلة بين اثنين واثنين وأكثر ،ماانتهت المعادلة بينهم إلى ست مسائل ، لان المعادلة بين عدد وجذر ومال مفردة أو مركبة تجيء ستة »(١)

وعرفه الشيخ أبو عبدالله محمدبن عمر بن محمد المعروف « بأبن بدر » ،بأنه يدور على ثلاثة أشياء،وهي أموال وعدد وجذور ،فالجذور منها ماضرب في مثله من الواحد ومادونه من الكسور ومافوقه من الاعداد ،والمال ماأجمع من ضرب الجذر في مثله ،والعدد هو المنفرد الذي لا ينسبه إلى جذرولا إلى مال ،وقد يكون من هذه الضروب الثلاثة كل ضرب فيها يعدل الثاني فينبني من ذلك ثلاثة مسائل ،وقد يكون كل ضربين من هذه الثلاثة يعدلان الضرب الثالث ، فينبني من ذلك ثلاثة مسائل أيضاً تمام ست مسائل» (٢) .

(١) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٨٣ ، ٤٨٤

(٢) أبو عبدالله محمد بن عمر بن محمد « ابن بدر » ، اختصار الجبر والمقابلة ، ص.ن ٥ .

وعرفه بهاءالدين العاملي في كتابه « خلاصة الحساب » ، بقوله «الجبر ان تفرض المجهول شيئاً وتعمل ما تضمنه السؤال ، سالكاً على هذا المنوال لينتهي إلى المعادلة ،والطرف ذو الاستثناء يكمل ويزاد مثل ذلك على الآخر . والاجناس المتجانسة المتساوية في الطرفين تسقط منهما وهو المقابلة »(١) .

ثم وضح هذا التعريف من قبل رمضان الجزري القادري وقال : «اعلم ان علم الجبر والمقابلة علم شريف ، وفن لطيف ، اذ كثيرا ماتمس الحاجة اليه في كثير من ابواب الفقه لاسيما في باب الوصية والاقرار ، ويسمى بعلم الجبر والمقابلة ، لان الجبر يطلق تارة الجبر والحط ، وتارة بازاء المقابلة ، فلما اشتمل هذا العلم على الجبر والحط وعلى الجبر والمقابلة ، سمي بذلك تسمية للكل بأسم البعض ،واصطلاحا ، علم يعرف به كيفية استخراج المجهولات العددية من معلومات مخصوصة على وجه المخصوص ، وهو قسم من مطاق الحساب ، ولما كان من مقاصد هذا العلم التي انتهت اليها افكار الحكماء مقدمات لابد للخائض فيه من معرفة القابهما في الاصطلاح واصولها وحروفها واسسها (٢) ومنازلها ومراتبها (٣)

علم الجبر عند العرب

اشتغلت الشعوب القديمة بشيء من هذا الفن ، حيث نجد اصوله في مؤلفات ديوفنطس اليوناني (٤) ، الا ان هذا الفن لم يصبح علماً متقنا الا على يد العرب ، واصبح جزء من مآثرهم على الحضارة الانسانية ، ويكفي للدلالة على فضلهم فيه ، انهم مهروه بلفظ من لغتهم ، فأنتقلت كلمة «الجبر» إلى جميع اللغات الحديثة ، فهو بالأنكليزية ، والالمانية

(١) سوتر H.Suter ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج ٦ ، ص ٢٧٤ . وكذلك انظر «العاملي ، خلاصة الحساب ، مخطوط موجود في خزانة الأحمدية ، ونسخة أخرى لنفس الكتاب ، موجودة في خزائن الحجيات في مكتبة الأوقاف العامة بالموصل » .

(٢) في المخطوط ، واسوسها .

(٣) رمضان بن ابي هريرة الجزري القادري ، شرح رسالة بهاء الدين العاملي في الحساب ، ويليها رسالة في فن المناظرة لمحمد ساجقلي زادة ، مخطوط موجود في خزائن الحاج محمد أفندي الرضواني ، مكتبة الأوقاف العامة بالموصل .

(٤) ديوفنطس : اليوناني الاسكندري ، له من الكتب ، كتاب صناعة الجبر ، انظر « ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٤ .

ان كلمة الجبر اول ماظهرت في زمن محمد بن موسى الخوارزمي وانتشرت في الغرب بهذا الاسم Algebra لذا فانه من غير الممكن ان يسمى كتاب ديوفنطس بهذا الاسم .

والايطالية والروسية Algebra ، وبالفرنسية Algere' . (١)

وارتقى العرب بهذا العلم الذي ساعد على حل الكثير من المعضلات الرياضية (٢) ، واتسع بحثهم فيه حتى حولوه تحويلا تاماً ، إلى ان عدوا بحق مكتشفيه (٣) ، كما أجادوا فيه اجادة عظيمة ، وقاموا بإبتكارات قيمة أثارت اعجاب علماء الغرب ، فقد قال كاجوري ، ان حل المعادلات التكعيبية بوساطة قطوع المخروط من اعظم الاعمال التي قام بها العرب ، ويكون العرب بذلك قد اشتغلوا بهذا المجال قبل غيرهم من علماء الغرب ، وبهذا قد سبقوا ديكارت وبيكر ، وتوصلوا إلى حلول بعض المسائل التي يؤدي حلها إلى معادلات تكعيبية ، ومن هؤلاء العلماء العرب الذين توصلوا إلى حلول هذه المسائل الصعبة ثابت بن قرة ، وابو جعفر الخازن ، وعمر الخيام ، والخجندي ، وابن الهيثم وغيرهم ، وحل العرب أيضا بعض اوضاع المعادلات من الدرجة الرابعة ، وبهذا يكونون قد اكتشفوا نظرية رياضية في علم الجبر ، تعتبر اساسا لنظرية «فرما Fermat » التي تقول : بإن مجموع مكعبين لايكون عدداً مكعباً ، وبالأضافة إلى ذلك فقد استعانوا بالهندسة كوسيلة لحل بعض مسائل الجبر وبذلك يكون العرب أول من وضع أسس الهندسة التحليلية (٤) .

ومما يثير الاعجاب ، وجود عمليتين هندسيتين محلولتين بطريقة جبرية في كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي ، مما يؤيد أيضا بأن العرب كانوا أول من استعان بالجبر على الهندسة (٥) .

---

(١) مرحبا ، الموجز في تأريخ العلوم عند العرب ، ص ١٢٨ ، ١٢٩ .

(٢) ول ديورانت ، قصة الحضارة ، ج٢ ، م ٤ ، ص ١٨١ .

(٣) غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٥

(٤) طوقان تراث العرب العلمي ، ص ٧٦-٧٨ . ولقد جاءت فكرة الهندسة التحليلية عند العرب بقولهم عند حل المعادلة التكعيبية ، مثلا س٣+س-٤=٠ ان قيمة المجهول س ، هو الاحداثي السيني لنقطة تقاطع القطع المكافيء س٢=ص مع القطع الزائد س ص=٤-س وهذا يدل على انهم ادركوا الاحداثيات السينية والصادية للهندسة التحليلية ، وبذلك يكون قد سبقوا «ديكارت» في ذا المضمار .

(٥) عادل انبوبا ، احياء الجبر ص١٦

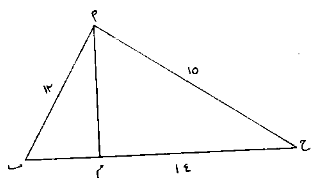
المسألة الاولى : (١) مثلث اضلاعه تساوي ١٣ ١٤ ، ١٥، فكم هي مساحته ؟

يسمى ب م الشيء : س ، فيكون ج م = ١٤ − س ، ويعادل بين قيمة العمود في كل من المثلثين الصغيرين مستعينا بقضية فيثاغورس

$١٥^{٢} - (١٤ - س)^{٢} = ١٣^{٢} - س^{٢}$. (تعطي س = ٥ = ب م)

ومن ثم $أم^{٢} = ١٣^{٢} - ٥^{٢}$ أم = ١٢

والمساحة $\frac{١٢ \times ١٤}{٢} = ٨٤$ (٢)



المسالة الثانية : (٣) مثلث طول اضلاعه ١٠ ، ١٠ ، ١٢ ، أحسب ضلع المربع المرسوم فيه .

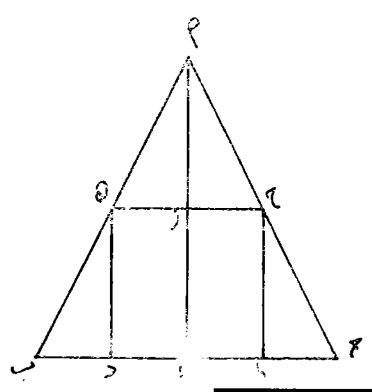
ضلع المربع = س عمود المثلث يعادل ٨ عملا بقضية فيثاغورس .

يساوي مساحة المثلث بمجموع مساحات المربع والمثلثات الثلاثة القائمة على جوانب المربع .

ضلع المربع = س و ب = ٦

و د = $\frac{س}{٢}$ د ب = ٦ − $\frac{س}{٢}$

أ ز = ٨ − س



(١) الخوارزمي ، الجبر والمقابلة ، تحقيق علي مصطفى مشرفة ، محمد مرسي احمد ، ص٦٢ ، ٦٣

(٢) عادل انبوبا ، المصدر السابق ، ص١٦

(٣) الخوارزمي الجبر والمقابلة ، ص٦٥ ، ٦٦

فتكون المعادلة :

$$\frac{\text{١٢×٨}}{\text{٢}} = \text{س}^{\text{٢}} + \frac{\text{س (٨-س)}}{\text{٢}} + \text{٢} \frac{\text{س}}{\text{٢}} \,.\, (\text{٦} - \frac{\text{س}}{\text{٢}})$$

وجذرها س = $\text{٤}\,\frac{\text{٤}}{\text{٥}}$ (١) .

وهنا نرى ان هاتين المسألتين الهندسيتين تستندان في حلولهما على فكرة الجبر وهي ربط المجهول بالمعلوم عن طريق اجراء المعادلات الجبرية ، مما يؤكد لنا بان الفكرة الجبرية الاساسية موجودة لدى الخوارزمي (٢) ، فأدت جهوده في هذا المجال إلى بدء مرحلة في تاريخ الرياضيات حيث برزت الطريقة التحليلية ، واتخذت لها مكانة هامة كمكانة الطريقة الهندسية (التركيبية) في حل المسائل الهندسية نفسها . وهذه الطريقة لاتختلف عن أساليب تدريس العلوم الرياضية في الوقت الحاضر (٣) .

ومن الجدير بالذكر ان العرب – بعد الخوارزمي – سبقوا الغرب باستعمال الرموز في العلوم الرياضية ويتضح ذلك جلياً في مؤلفات أبي الحسن القلصاوي الرياضية ، الذي استعمل الحرف الاول من كلمة جذر (ج) لعلامة الجذر $\sqrt{}$ وكذلك الحرف الاول من كلمة شيء : (ش) اي (س) للمجهول ، والحرف الاول من كلمة مال : (م) اي (س٢) لمربع المجهول ، والحرف الاول من كلمة كعب : (ك) اي (س٣) لمكعب المجهول والحرف (ل) أي (=) لعلامة المساواة ، وللنسبة (.·.) اي(:) ، وكانت علامة الجمع عطفاً بلا (واو) . وقد وردت المعادلة التالية في كتاب القلصاوي :

م ش
١ ١٩ ل ٣٨

وهي تعني :

س٢ + ١٩ س = ٣٨

ولقد أفاد استعمال الرموز كثيرا في تطور مختلف العلوم الرياضية . ومن المرجح ان «فيتا Vieta » واضع مبدأ استعمال الرموز في الجبر – قد اطلع على كتاب القلصاوي الذي ترجم إلى اللاتينية ، واخذ عنه مبدأ استعمال الرموز ، وتوسع فيه بحيث اصبح بالشكل المألوف لدينا الآن . (٤)

---

(١) عادل انبوبا ، احياء الجبر ، ص١٧
(٢) نفس المصدر ، ص ١٧
(٣) محمد الحسيني عبدالعزيز، الحياة العلمية في الدولة الاسلامية، ص١٨٧
(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٧٣ ، ٧٩

وعلى الرغم من ان العرب اخذوا فكرة المعادلات غير المعينة من ديوفنطس ، الا أنهم عنوا فيها ، وحلوا الكثير من المسائل التي تؤدي إلى معادلات غيرمعينة من الدرجتين الاولى والثانية ،وسموها بالمسائل السيالة ، لأن اجوبتها كثيرة وصائبة . (١)

واهتم العرب بالبحوث المتعلقة بالنظرية المسماة « ذات الحدين » ، وهي التي بواسطتها يمكن رفع مقدار جبري ذي حدين إلى اية قوة معلومة أسها عدد صحيح موجب ، وبالرغم من ان اقليدس قد فلك مقداراً جبرياً ذا حدين أسه إثنان ، الا ان عمر الخيام استطاع ان يوجد مفكوكا أي مقداراً جبرياً ذا حدين مرفوع إلى قوة أسها اكثر من أثنين(٢) ،ولم يجهل العرب ان لكل معادلة جبرية جذران ، واستخرجوهما اذا كانا موجبين ، ففاق العرب غيرهم من الامم التي سبقتهم في هذه الاعمال (٣) .

اما الجذور الصماء،فقد اهتم بها العرب وكانت عنايتهم فيها كبيرة، فقطعوا شوطا بالغاً ، وكان محمد بن موسى الخوارزمي اول من استخدم كلمة «أصم »للدلالة على العدد الذي ليس له جذر ، وانتقل معنى هذه الكلمة إلى الغرب ، فأستعملوا لفظة (Surd) وتعني «أصم ،صامت ،جـذر أصم» (٤)، كما أوجـد العرب طرقا جبرية جديدة لايجاد القيم التقريبية للاعداد والكميات التي من المتعذر ايجاد جذورها ،مما يدل على عبقرية العرب الفذة وقوة تفكيرهم وتمكنهم العميق في علم الجبر (٥) .

فالعرب اول من ألف في علم الجبر بصورة علمية منظمة ، واول من ألف فيه ، هو محمد ابن موسى الخوارزمي في زمن الخليفة المأمون (٦) ، ومن اسمه إشتق الغرب لفظة (Algorithm) الأفرنجية (٧) .

---

(١) طوقان ، نفس المصدر ، ص ٧٩

(٢) طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٥٣ ، ٥٤

(٣) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الأوربية ، ص ٢٨١

(٤) منير بعلبكي ، المورد البسيط ، ص ٥٧٣

(٥) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٨٢

(٦) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٨٤

(٧) جرجي زيدان ، تأريخ التمدن الاسلامي ، ج٣ ، ص ١٨٩.

محمد بن موسى الخوارزمي

حياته

مما يؤسف له اننا لم نجد في المراجع العربية شيئا مفيدا عن حياته وتاريخ ولادته أو وفاته، ولعل السبب ان المؤرخين منذ بدء عصر التدوين لم تتوفر لديهم الامكانيات التي تساعدهم على تتبع حياة هؤلاء العلماء ، فأبن النديم في كتابه الفهرست ، يذكر أن الخوارزمي ، هو ابو عبدالله محمد بن موسى الخوارزمي ، رياضي ، فلكي ومؤرخ ،من اهل خوارزم، ينعت بالاستاذ ، ولاه المأمون العباسي منصب بيت الحكمة ، وعهد اليه بجمع الكتب اليونانية وترجمتها،وأمره بإختصار كتاب المجسطي فأختصره وسماه السند هند،اي الدهر الداهر (١) كما انه من اصحاب علوم الهيئة،فكان الناس يعولون على زيجه الاول والثاني قبل الرصد(٢)، كما كان عالماً في الجغرافية ، واشتغل فيها ، وكان اتجاهه في البحث مستقلا ، لم يقلد فيه الأغريق ، له فيها كتاب صورة الأرض من المدن والجبال والبحار والجزائر والانهار ، استخرجه من الكتاب الذي ألفه بطليموس القلوذي (٣) في الجغرافية ،كما سأله الخليفة المأمون ان يقوم بقياس محيط الارض مع اللجنة التي الفها لهذا الغرض ،الا أن الخوارزمي أشتهر وبرز في العلوم الرياضية، وخاصة علم الجبر،توفي بعد سنة(٢٣٢ هـ/٨٤٦ م) (٤) ويعتبر الخوارزمي أول علماء العرب في الرياضيات وألمعهم كما أن أعماله قد أخذت مكاناً بارزاً في تاريخ الرياضيات (٥) .

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٧

(٢) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص ٢٨٦

(٣) بطليموس القلوذي: صاحب كتاب المجسطي في ايام أدريانوس وانطونيوس ، وهو أول من عمل الاسطرلاب الكري والآلات النجومية والمقاييس والارصاد ، له مؤلفات عدة منها : كتاب جغرافيا في المعمورة وصفة الأرض ، والكتاب في ثمان مقالات ، نقله الكندي نقلا رديئاً ، ثم نقله ثابت إلى العربي نقلا جيداً ،ويوجد منه باللغة السريانية . انظر ابن النديم الفهرست ، ص ٣٨٨ ، ٣٨٩.

(٤) عمر فروخ ، تأريخ العلوم عند العرب ، ص ٣٣٣

(٥) Ball,R., A short Account of The History of Mathematics, P · 155, 156

مؤلفاته

للخوارزمي مؤلفات عدة ،نورد منها على سبيل المثال لا الحصر :

كتاب الزيج الأول (١) كتاب الزيج الثاني ، كتاب الرخامة(٢) كتاب العمل بالاصطرلاب ، كتاب التاريخ ، كتاب عمل الاصطرلاب (٣) ، كتاب صورة الأرض(٤) ، كتاب رسم الربع المعمور ، كتاب تقويم البلدان (شرح فيه آراء بطليموس في الجغرافية) ، كتاب الجمع والتفريق (٥) ، ولقد ذكر « جورج سلرتون » كتاباً آخر جمع بين الحساب والهندسة والموسيقى ،ووصفه بأنه يشتمل على خلاصة تعليماته ،لاعلى أعماله الاصيلة (٦) أما أشهر كتبه وأهمها ،فهو كتاب « الجبر والمقابلة » ،فقد كان مصدراً أساسياً إعتمد عليه العلماء العرب في المجالات الرياضية ، ومعظم ما ألفه هؤلاء العلماء كان مستنداً عليه ، كما أخذ منه فطاحل العلماء الاوروبيين في القرون الوسطى ، حيث نقله إلى اللاتينية روبرت أوف جيستر Robert of Chester ، وقام العديد من علماء اوروبا من الذين كان لهم فضل كبير على تقدم العلوم الرياضية وعلى الأخص موضوعات الجبر العالي بدراسته كليونارد أوف بيزا ، وكاردان (٧) وممن تأثروا به أيضاً يعقوب أوف فلورنسا الذي كانت رسالته الايطالية في الرياضيات سنة ١٣٠٧م تحوي على أعمال تشبه أعمال ليوناردو (٨) .

نشر ترجمة الكتاب في لندن « فردريك روزن » سنة ١٨٣١م ،كما قام « كاربنسكي » بنشر ترجمته المنقولة من ترجمة« روبرت أوف جستر » اللاتينية سنة ١٩١٥ وأصبحت هذه الترجمات أساساً لدراسات كبار العلماء الاوروبيين (٩) ولتعليم الرياضيات في جامعات اوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي ، بالاضافة الى تأثيره على مؤلفات ليوناردو

---

(١) الزيج : وجمعها أزياج ، وهي جداول تستعمل في الأعمال الفلكية للنجوم وحركاتها ،وهو اصطلاح فارسي .

(٢) الرخامة ، قطعة من الرخام مخططة تساعد على معرفة الوقت عن طريق الشمس

(٣) ابن النديم، الفهرست، ص ٣٩٧ ، لم يذكره ابن القفطي في تأريخ الحكماء، انظر ص ٢٨٦ ، وكذلك لم يذكره جورج سارتون في كتابه Introduction to the History of Science, vol 1, P. 563

(٤) حنا الفاخوري ، تأريخ الأدب العربي ، ص ٧٧٨

(٥) عمر فروخ ، تأريخ العلوم عند العرب ، ص ٣٣٠ ، ٣٣١

(٦) Sarton , Introduction to the History of Sciene Vol. I, P. 563

(٧) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٥٩ ، ١٦٠

(٨) Hitti, Ph. History of the Arab P. 379, 380

(٩) ابراهيم ابراهيم الكردي ، من العلماء العرب الذين أثروا في الحضارة الاوربية ، ص ٣٨

فيبونلقشي البيزوي، والمعلم يعقوب الفلورنسي ، وحتى مؤلفات ليوناردو دافنشي (١). أما نشر الكتاب في اللغة العربية فقد إضطلع بذلك للمرة الأولى الدكتوران علي مصطفى مشرفة ومحمد مرسي أحمد عن الاصل العربي حيث قاما بالتقديم له والتعليق عليه سنة ١٩٣٧ (٢) .

ولكتاب الجبر والمقابلة شروح عدة نذكر منها : شرحاً لعبدالله بن الحسن بن الحاسب المعروف بالصيدلاني في كتاب أسمه « كتاب شرح كتاب محمد بن موسى الخوارزمي في الجبر » وكذلك قام « سنان بن الفتح الحراني » بشرح الكتاب نفسه .كما ان هناك شروحاً أخرى لبعض العلماء العرب في عصور مختلفة (٣) .

تحليل كتاب الجبر والمقابلة (٤)

يبين الخوارزمي في مقدمة كتابه « الجبر والمقابلة » ان الخليفة المأمون هو الذي طلب منه وشجعه على تأليفه كما ذكر « وقد شجعني مافضل الله به الامام المأمون أمير المؤمنين مع الخلافة التي حاز له إرثها وأكرمه بلباسها وحلاه بزينتها ،من الرغبة في الأدب وتقريب أهله وادنائهم وبسط كنفه لهم ومعونته اياهم على ايضاح ماكان مستبهماً وتسهيل ماكان مستوعراً »(٥) ثم يبين الفوائد التي يجنيها الناس من الكتاب في المعاملات التجارية وفي مسح الأرض ، وتنظيف الأنهار وتوسيع مجاريها ، « على ان الفت من كتاب الجبر والمقابلة

---

(١) روم لاندو ، الأسلام والعرب ، ص ٢٥١ ، ٢٥٢

(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٦٠

(٣) نفس المصدر ، ص ١٦٠

(٤) الجبر ، هو سد النقص في طرف من طرفي المعادلة الجبرية باضافته إلى الطرف الآخر :

$$س - هـ = أ$$

$$\therefore س = أ + هـ$$

أما المقابلة ، فهي حذف مقدارين متساويين من طرفي المعادلة أو إضافتهما :

$$س + أ = ص + أ$$

$$\therefore س = ص$$

انظر « علي مصطفى مشرفة ،محمد بن موسى الخوارزمي وأثره في علم الجبر ، عدد خاص ويشمل على المحاضرات التذكارية لابن الهيثم» ،مجلة الجمعية المصرية لتأريخ العلوم ، دار مصر للطباعة ص ٤٤.

(٥) الخوارزمي ، الجبر والمقابلة ، ص ١٥

كتاباً مختصراً حاصراً لاطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة اليه في مواريثهم ووصاياهم وفي مقاسمتهم واحكامهم وتجاراتهم ،وفي جميع مايتعاملون به بينهم من مساحة الارضين وكري الانهار (١) ،والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه » (٢) .

وقبل ذلك تكلم الخوارزمي على تصنيف الكتب ، وقسم مصنفيها إلى ثلاثة أصناف «إما رجل سبق إلى مالم يكن مستخرجاً قبله فورثه من بعده،وأما رجل شرح مما أبقى الاولون ماكان مستغلقاً ، فأوضح طريقه ، وسهل مسلكه وقرب مأخذه . وأما رجل وجد في بعض الكتب خللاً فلم شعثه وأقام أوده وأحسن الظن بصاحبه غير راد عليه ولامفتخر بذلك من فعل نفسه » (٣)

وقسم الخوارزمي الاعداد التي يحتاج اليها في الجبر والمقابلة إلى ثلاثة أصناف :

جذر : ويكون في المعادلة حداً مجهولاً وهو (س)

مال:ويكون في المعادلة حداً مجهولا وهو(س٢)

عدد مفرد : وهو الحد المعلوم ، ولا ينسب إلى جذر ولا إلى مال (٤) .

وهذه الاصناف الثلاثة تقترن فيكون منها ثلاثة أجناس مقترنة وهي :

أموال وجذور تعدل عدداً	أ س٢ + ب س = ج
أموال وعدد تعدل جذوراً	أ س٢ + ج = ب س
جذوراً وعدد تعدل أموالاً	ب س + ج = أ س٢

ويورد الخوارزمي أمثلة لكل صنف ويتبعها بمسائل حلها بطريق الجبر والهندسة (٥).

وينتقل الخوارزمي بعد ذلك إلى الطرق المستعملة لحل المعادلات ،فيورد « باب الضرب» ويبين« كيفية ضرب الأشياء وهي الجذور بعضها في بعض إذا كانت منفردة،أو كان معها عدد ،أو كان مستثنى منها عدد ، أو كانت مستثناة من عدد ،وكيف تجمع بعضها إلى بعض ،وكيف تنقص بعضها من بعض ... » (٦) .

---

(١) كري الانهار ، أي تنظيفها

(٢) الخوارزمي ، المصدر السابق ، ص ١٥ ، ١٦

(٣) الخوارزمي ،كتاب الجبر والمقابلة ، ص ١٥

(٤) نفس المصدر ، ص ١٦ ، ١٧

(٥) فروخ ، تأريخ العلوم عند العرب ، ص ٣٤٢ ، ٣٤٣

(٦) المصدر السابق ، ص ٢٧

وبعد ذلك يورد باب « الجمع والنقصان» (١) ،وفي هذا الباب وضع بعض القوانين لاجراء العمليات الأربع على المقادير الجبرية ، وعلى الكميات الصم ، وكيفية ادخال المقادير واخراجها من علامة الجذر (٢) .ثم ينتقل إلى باب القسم (٣) ويضرب على ذلك الأمثلة ويورد مسائل لشرحها .

ثم يأتي إلى باب «المسائل الست» ويستطرد قائلا«وقد قدمنا قبل ابواب الحساب ووجوهها ست مسائل جعلتها أمثلة للستة الأبواب المتقدمة في صدر كتابي هذا لابد ان يخرجك إلى باب منها ثم إتبعت ذلك من المسائل بما يقرب من الفهم وتخف فيه المؤونة وتسهل فيه الدلالة ان شاء الله تعالى »(٤) .

ثم ينتقل إلى الباب الأخيرمن الجانب النظري من كتابه «الجبر والمقابلة» وهو« باب المسائل المسائل المختلفة » (٥) ، وفي هذا الباب يورد بعض المسائل المختلفة التي تؤدي إلى معادلات من الدرجة الثانية التي نعرفها اليوم .

اما الجانب العملي في الكتاب فهو « باب المعاملات» ، ويتضمن المعاملات التي يجريها الناس فيما بينهم من بيع وشراء وصرف واجارة فيقول « اعلم ان معاملات الناس كلها من البيع والشري (٦) والصرف والاجارة وغير ذلك على وجهين بأربعة أعداد يلفظ بها السائل ، وهي ، المسعر والمسعر والثمن والمثمن فالعدد الذي هو المسعر مباين للعدد الذي هو الثمن . والعدد الذي هو السعر مباين للعدد الذي هو المثمن ، وهذه الاربعة اعداد ثلاثة منها ابداً ظاهرة معلومة وواحد منها مجهول،وهو الذي في قول القائل كم، وعنه يسأل السائل » (٧) . ثم يورد بعض المسائل العملية كالبيع والايجار وما يتعلق بالوزن والصرف والكيل ، ونجد في هذا الباب ان علم الجبر قد دخل حياة الفرد العملية ، فطرق ابواب البيوت ودخل الحوانيت واصبح جزء مهماً من الحياة التجارية .

وبعد باب المعاملات ، يأتي « باب المساحة » ، يشرح الخوارزمي فيه معنى الوحدة

---

(١) النقصان : الطرح
(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٥٧
(٣) القسم : القسمة
(٤) الخوارزمي ، الجبر والمقابلة ، ص ٣٤
(٥) نفس المصدر ، ص ٣٨
(٦) الشري = الشراء ،
(٧) الخوارزمي ،الجبر والمقابلة ، ص ٥٣

المستعملة في المساحات ؛ ويتطرق إلى مساحات بعض السطوح المستقيمة الاضلاع والاجسام وكذلك مساحة الدائرة والقطعة ، ويشير إلى النسبة التقريبية وقيمتها ، (١) وهذا مما يدل على علمه بنظرية التشابه في الهندسة ومنها : « اذا تقاطع وتران داخل دائرة ، فالمستطيل المكون من جزئي الوتر الاول يكافيء المستطيل المكون من جزئيء الوتر الآخر » ، (٢) ثم اورد برهانا لنظرية فيثاغورس ، واستعمل كلمة (سهم) لتدل على العمود النازل من منتصف القوس على الوتر ، ووجد من قطر الدائرة والسهم طول الوتر ، واوجد الهرم الثلاثي والرباعي والمخروط . (٣)

ويختم الخوارزمي مؤلفه « بكتاب الوصايا » ولم يسمه باباً ، كبقية الابواب التي مرت في الكتاب ، وهو طويل بعض الشيء ، وقد قسمه إلى الابواب التالية :

باب في العين والدين

باب التكملة

حساب الدور : باب منه في التزويج في المرض

باب العتق في المرض

باب العقر في الدور

باب السلم في المرض

وقد اورد الكثير من المسائل والأمثلة ، وحلها بطريق الجبر ، حيث تمكن الناس من الاستفادة منها والقياس عليها في مشاكلهم واعمالهم المتعلقة بأمور الوصايا والمواريث .

شخصية الخوارزمي

إننا نلمس شخصية الخوارزمي واخلاقه العالية وصفاته النبيلة من خلال مقدمة كتاب «الجبر والمقابلة» ، حيث أوضح فيها الغاية التي من أجلها يؤلف العلماء ، وأقام وزناً للعالم الذي يحسن الظن بغيره من العلماء ، وكذلك للعالم الذي يصلح الخلل دون ان يمن على الناس او يفاخر

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٥٩.

(٢) محمد عارف البرقوقي وابو الفتوح محمد التوانسي ، الخوارزمي ، ص ١١٢

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٥٩

بنفسه أو يطلب الشهرة فينافس غيره ويحقره كما انه لايطلب للعلماء أجوراً على ما يتحملونه من المشاق في كشف اسرار العلم ، اذ ان العالم يكفيه انتفاع الناس من علمه ، وابتغاء الأجر من الله تعالى ، فقال في مقدمة كتابه الجبر والمقابلة « ولم تزل العلماء في الأزمنة الخالية والأمم الماضية يكتبون الكتب مما يصنفون من صنوف العلم ووجوه الحكمة نظرا لمن بعدهم ، واحتساباً للاجر بقدر الطاقة ورجاء ان يلحقهم من أجر ذلك وذخره وذكره ويبقى لهم من لسان الصدق مايصغر في جنبه كثير مما كانوا يتكلفونه من المؤونة ويحملونه على أنفسهم من المشقة في كشف اسرار العلم وغامضه » (١) .

ومما يدل على عبقرية الخوارزمي وطول باعه في علم الجبر ، ان هذا العلم بقي مايتربو من ثلاثة قرون لم يتطور أو يتقدم خطوة ملموسة بعده ، وظل كتابه « الجبر والمقابلة » نصاً هاماً في الجامعات الاوروبة حتى القرن السادس عشر ، (٢) فكان له تأثير كبير على أوروبا (٣).

وفضل الخوارزمي الكبير على هذا العلم ، هو قيامه بتأليف كتابه « الجبر والمقابلة » الذي كان قد حقق مستوى متماسكاً لعلم الجبر في وقت مناسب ، بعد ان أوشك هذا العلم ان يصبح علماً كلاسيكياً متقادما ، فأظهر الخوارزمي في هذا الكتاب ، انه عالم رياضي قدير على خلق أثر عظيم في الأجيال المتتالية ،(٤) وكما يذكر «ريسلر » في كتابه الحضارة العربية ، ان الخوارزمي يظل أعظم رياضي في ميدان علم الجبر (٥) ، بل سيبقى من اعظم عباقرة العرب ،ومن اكبر العلماء العالميين الذين تركوا مآثر جليلة في علوم الرياضة والفلك خدموا بها الحضارة الأنسانية، وذكر قدري حافظ طوقان (٦) ، أنه«واضع علم الجبر في شكل مستقل منطقي ، وهو المبتكر لكثير من بحوث الجبر التي تدرس الآن في المدارس الثانوية والعالية ، واليه يرجع الفضل في تعريف الناس بالأرقام الهندية وفي وضع بحوث الحساب بشكل علمي لم يسبق اليه..بحيث يصح القول ان الخوارزمي وضع علم الجبر ، وعلمه ، وعلم الحساب للناس أجمعين ... وحلق في سماء الرياضيات ، وكان نجماً متألقاً فيها اهتدى بنوره علماء العرب وعلماء اوربا ، وكلهم مدين له ، بل المدينة الحديثة

---

(١) الخوارزمي ، الجبر والمقابلة ، ص ١٥

(٢) جاك ريسلر ، الحضارة العربية ، ترجمة غنيم عبدون، احمد فؤاد الاهواني ، ص ١٧٥

(٣) Sanford V., Ashort History of mathematics P.19,Hell, J.,The Arab Civilization, P. 88

(٤) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٦٠

(٥) ريسلر ، الحضارة العربية ، ص ١٧٥

(٦) قدري حافظ طوقان ،الخالدون العرب ، ص ٣٥

مدينة له بما أضاف من كنوز جديدة إلى كنوز المعرفة الثمينة » .

فالخوارزمي اول علماء العرب الذين بحثوا في علم الجبر وحل اشكالا متعددة من معادلات الدرجة الاولى ، كما حل أيضاً عن طريق الجذور معادلة الدرجة الثانية التي حلها اليونانيون بالطرق الهندسية وليس عن طريق الجذور ، وقام بعده تيار رياضي آخر في علم الجبر أساسه علم الحساب لاعلم الهندسة ، وقام بعض العلماء العرب ، ومنهم الكرجي ، والسموأل (ث نحو ٥٧٠ هـ / ١١٧٥ م) بتطبيق العمليات الحسابية (الجمع والطرح والقسمة والضرب واخذ الجذور) على العمليات الجبرية ، وتمكنوا بذلك من تعميم عام الجبر تعميما لم يكن مستطاعاً لو بقى الجبر هندسياً فحسب ، مما ساعد كثيراً على تطور علم الجبر الحديث . (١)

وبهذا يكون علم الجبر عند العرب كما جاء بكتاب الخوارزمي بداية متطورة لم يكن لها مثيل يوناني او هندي او بابلي ، وهو في هذه الصورة المتسقة والمقننة في هذا الكتاب يعتبر نتاجا عربياً يختلف إختلافاً جوهرياً عما هو موجود في الحضارات السابقة . (٢)

اهم المؤلفات العربية في علم الجبر

ويجدر بنا في هذا المجال أن نورد بعض الكتب المؤلفة والموضوعة في علم الجبر ، منها « الكامل في الجبر والمقابلة » وهو من الكتب المبسوطة ذكره في الموضوعات (٣)، ويسمى ايضا ، كتاب كمال الجبر وتمامه والزيادة في اصوله ،» لأبي كامل شجاع بن اسلم الحاسب المصري ، (٤) الذي نبغ في القرن الثالث الهجري بين (٨٥٠م — ٩٣٠ م) (٥) .

وله ايضا كتاب الوصايا بالجبرو المقابلة ،قال فيه«ألفت كتاباً معروفاً بكمال الجبر وتمامه

---

(١) تستعمل كلمة « خوارزمية » في الوقت الحاضر للدلالة على وسيلة ذات خطوط معينة للتوصل إلى ناتج وتستعمل بكثرة في الرياضيات ، كخوارزمية الضرب ، ومنها طريقة خاصة استعملها العرب تسمى طريقة الشبكة . انظر جاسم محمود الحسون وآخرون ، الرياضيات الحديثة، بغداد ، ١٩٧٦ ، ص ٦١ ، ٦٣

(٢) عبد الحميد صبرة ، دراسة تأريخ العلوم عند العرب اهدافها ومشكلاتها . بحث القي في الندوة العالمية الاولى لتأريخ العلوم عند العرب ، جامعة حلب (٥ — ١٢ نيسان ١٩٧٦)

(٣) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٣٨١

(٤) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٦

(٥) طوقان ، تراث العربي العلمي ، ص ١٦٣

والزيادة في اصوله ، وأقمت الحجة في كتابي الثاني بالتقدمة والسبق في الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى والرد على المحتّرق (المتخرق) المعروف بأبي بردة مما ينسب إلى عبد الحميد الذي ذكر انه جده ، ولما بينت تقصيره وقلة معرفته فيما نسب إلى جده رأيت ان أؤلف كتاباً في الوصايا بالجبر والمقابلة » (١) .

وله كتاب آخر بأسم « كتاب الجبر والمقابلة » ، (٢) اوله« الحمد لله اعدل من حكم واحكم من علم .. الخ ، ذكر انه كان كثير النظر في كتب العلماء بالحساب ، فراى كتاب محمد بن موسى الخوارزمي ، المعروف بالجبر والمقابلة أصحها أصلا واصدقها قياساً ، وكان مما يجب علينا من التقدمة والاقرار له بالمعرفة والفضل ، اذا كان السابق إلى كتاب الجبر والمقابلة والمبتدي له والمخترع لما فيه من الاصول التي فتح الله لنا بها ما كان منغلقاً ، وقرب بها ما كان متباعداً ، وسهل بها ما كان معسرا (متعسراً) ورأيت فيها مسائل ترك شرحها وايضاحها ، ففرعت منها مسائل كثيرة يخرج اكثرها إلى غير الضروب السنة التي ذكرها الخوارزمي في كتابه ، فدعاني إلى كشف ذلك وتبيينه ، فألفت كتاباً في الجبر والمقابلة ورسمت فيه بعض ماذكره محمد بن موسى في كتابه ، وبينت شرحه ، واوضحت في كتابه ، وبينت شرحه ، واوضحت ماترك الخوارزمي ايضاحه وشرحه ... » (٣) وله ايضاً كتاب « الشامل » ، له شروح أحسنها شرح القرشي ، وشرحه ابراهيم السوبني المتوفى سنة (٢٤٤ هـ / ٨٥٨ م) . وسماه الضياء الكامل في شرح الشامل ، (٤) ومن كتبه الأخرى في علم الجبر كتاب الوصايا بالجذور ، وقد اعتمد في مؤلفاته هذه على كتب الخوارزمي ، واوضح بعض القضايا التي لم يبحث فيها . (٥)

وابو كامل من أنبغ الرياضيين في كيفية حل المعادلات الجبرية ، وفي كيفية استعمالها لحل المسائل الهندسية ، وقد أوضح في مؤلفاته مسائل كثيرة حلها بطرق مبتكرة لم يسبقه عالم اليها قبله (٦) فقد اورد في كتابه « الطرائف في الحساب » مجموعة من المعادلات من الدرجة الاولى التي لاتقبل الحل ، تحتوي على ثلاثة إلى خمسة مجاهيل قيمها أعداد صحيحة ، وكانت

---

(١) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٤٠٧ ، ١٤٠٨
(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٦
(٣) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٤٠٨
(٤) نفس المصدر ج٢ ، ص ١٠٢٤
(٥) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٦٤ ، ١٦٥
(٦) نفس المصدر ، ص ١٦٤

طريقته لحلها ، بالتخلص من أحد هذه المجاهيل ، ثم اختبار المجاهيل الباقية وذلك بحيث يمكن ايجاد القيم المجهولة من قيم المقامات الظاهرة والمثال التالي يوضح هذه الطريقة :

س + ص + ز = ١٠٠

٥ س + $\frac{١}{٢٠}$ ص + ز = ١٠٠

وهذا يتحول إلى الصورة التالية :

١٠٠ — س — ص = ١٠٠ — ٥ س — $\frac{١}{٢٠}$ ص

ومن ذلك ينتج : ص = ٤ س + $\frac{٤}{١٩}$ س

ومن النظر إلى مقام معامل س أستنتج ان قيمة س = ١٩ (١)

كما اورد تمارين كثيرة ،من بينها التمرين التالي :

س + ص + ز + ه + ف = ١٠٠

٢ س + $\frac{١}{٢}$ ص + $\frac{١}{٣}$ ز + $\frac{١}{٤}$ ه + ف = ١٠٠

ومن ذلك إستنتج أن

س = $\frac{١}{٢}$ ص + $\frac{٢}{٣}$ ز + $\frac{٣}{٤}$ ه

وتمكن « أبو كامل » من ايجاد ٢٦٧٦ حلاً مختلفاً لهذا التمرين (٢) .

وكتاب « الجبر والمقابلة » لأبي حنيفة أحمد بن داؤد الدينوري (٣) .

وكتاب الارثماطيقي في الاعداد والجبر والمقابلة لأبي العباس أحمد بن محمد بن مروان السرخسي ، من تلاميذ الكندي ، قتل حوالي سنة ٢٨٦ هـ (٤) .

وكتاب في تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية ،لثابت بن قرة (ت ٢٨٨هـ) (٥)

---

(١) قيس الوهابي ، مجلة المجمع العلمي العراقي ، مج ٢٥، ١٩٧٤ ، ص ١١٢ ، ١١٣

(٢) نفس المصدر ،مج ٢٥، ١٩٧٤ ، ص ١١٢ ، ١١٣

(٣) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص١٤٠٧

(٤) ابن النديم ، الفهرست ص٣٧٩ ، ٣٨٠

وكذلك ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٧٧ ، ٧٨

(٥) نفس المصدر ، ص ١١٩ ، ١٢٢ .

وكتاب الجبر والمقابلة ،لسندبن علي (كان معاصراً للخليفة المأمون) (١) :
ولأبي الوفاء البوزجاني في علم الجبر الكتب التالية :

كتاب تفسير كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة
كتاب تفسير كتاب ديوفنطس في الجبر .
كتاب تفسير كتاب أبرخس في الجبر (٢)
كتاب صناعة الجبر ويعرف بالحدود لابرخس ،نقله وأصلحه وشرحه أبو الوفاء (٣):

وكتاب «شرح كتاب الجبر والمقابلة لأبي كامل » (شجاع بن أسلم المصري) تأليف علي بن أحمد العمري (٤) من أهالي الموصل ،وكان فاضلاً ،جمّاعة للكتب ، يقصده الناس من مواضع بعيدة لغرض القراءة عليه توفي سنة (٣٤٤ هـ / ٩٥٥ م) (٥) .

وكتاب الجبر والمقابلة ليعقوب بن الحاسب المصيصي « أبي يوسف» من رياضي القرن العاشر الميلادي عالم بصناعة الحساب وله فيه تصانيف مفيدة (٦) .

وكتاب شرح كتاب محمد بن موسى الخوارزمي في الجبر لعبدالله بن الحسن الحاسب المنجم (٧) اشتهر بعلم النجوم والهندسة وكان ميله إلى الحساب أكثر وله تصانيف ، وهو من رياضيي القرن العاشر الميلادي .

وكتاب شرح كتاب أبي كامل (شجاع بن كامل المصري) في الجبر للاصطخري الحاسب (٩) ،من رياضيي القرن العاشر الميلادي .

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٧ ، ٣٩٨
(٢) نفس المصدر ، ص ٤٠٨
لا أعتقد بأن أبرخس كان لديه كتاب في صناعة الجبر ، إذ أن الجبر أول ما ظهر في زمن محمد بن موسى الخوارزمي ، واذا صح وجود مثل هذا الكتاب وانه فعلا يشمل على بعض الشيء من علم الجبر ، فأنه لا يمكن ان يسمى بهذه الكلمة ، إذ أن كلمة الجبر ظهرت أول ماظهرت في زمن الخوارزمي وانتشرت إلى الغرب بهذا الاسم أيضاً Algebra .
(٣) ابن النديم ، نفس المصدر ، ص ٣٩٠
(٤) يورد ابن النديم في الفهرست ، ص ٤٠٨ « العمراني» ،والصحيح هو العمري
(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٨
(٦) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص ٣٧٨
(٧) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٤
(٨) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص ، ٣٣١
(٩) ابن النديم ، الفهرست ص

وكتاب الفخري في الجبر والمقابلة لأبي بكر فخرالدين محمد بن حسن الكرجي (ت٤٠٧هـ/ ١٠١٦م) ألفه لبهاء الدين والدولة (١) «فصارت من أنفس مبسوطاتها» (٢)وله أيضاً كتاب «البديع في الجبر والمقابلة» (٣) قام بتحقيقه عادل إنبوبا (٤) عن مخطوطة مكتبة الفاتيكان ويشمل مقدمة أولها « . . ان أرفع الصناعات درجة وأعمها مصلحة وأتمها فائدة صناعة الحساب التي يحتاج اليها جميع الناس على طبقاتهم واختلاف أديانهم ولغاتهم ..»(٥)وعلى الأبواب التالية :

المقالة الأولى في الاصول ، تفصيل النسبة (باب من هذه المقالة) ، أبواب أخرى من الاصول، باب ذكر المشاركة ،باب الضرب، باب القسمة في المقادير المفردة، باب الجمع والتفريق ،باب ضرب المقادير المركبة، باب ضرب مافيه استثناء، باب استخراج الجذور، القول على المجهولات، باب استخراج جذور المقادير التي فيحدالمجهولات المنطقة بالطول، المقالة في ذكر الاستقراء، باب ذكر ما يكون من مرتبتين متواليتين زائدتين كانا ، أو أحدهما مستثنى من الآخر ،باب ذكر المقادير المعادلة للمربعات إذا كانت من مرتبتين بينهما رتبة خالية ،باب ذكر مايكون من ثلث مراتب مما يعادل مربعاً ، باب ذكر مايكون من جنسين، أو (ثلثة مما يعادل مربعاً ولايكون ،في شيء منه جنس من مرتبة المجذر منه مربعاً)، باب مايكون من ثلاثة أجناس يعادل مربعاً وليس جنس منها مربعاً باب ذكر سؤالات السائل (٦).

---

(١) الزركلي ،الاعلام ، ج٦ ، ص ٣١٣ ،وكذلك « حاجي خليفة ، كشف الظنون ،ج٢، ص ١٢٤١ » والكتاب مهدى إلى الوزير غالب محمد بن خلف الذي اشتهر بلقب « فخر الملك » ويقال أن تسمية الكتاب « بالفخري » نسبة الى الوزير المذكور ، انظر « ابن خلكان وفيات الأعيان ، ص ٦٥ »

(٢) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٢٤١

(٣) نفس المصدر ، ج ١ ، ص ٢٣٧

(٤) إن كافة المصادر تورد أن عنوان الكتاب هو « كتاب البديع في الجبر» غيرأن عنوان الكتاب على الغلاف الخارجي المنشور ، هو « كتاب البديع في الحساب» ، أما في مقدمة الناشرفهو « كتاب البديع في الجبر » إلا أنه يعود ثانية فيذكر في مقدمة الكتاب « كتاب البديع في الحساب» ونحن نرجح تسميته بكتاب « البديع في الجبر » ونذهب مع ما ذهبت اليه المراجع ،بالاضافة إلى أن معظم أبواب الكتاب في علم الجبر .

(٥) الكرجي ،كتاب البديع في الحساب (الجبر) ،تحقيق عادل انبوبا ، مقدمة المؤلف .

(٦) نفس المصدر .

وكتاب «الجبر والمقابلة» لعمر الخيام (١) ، المتوفي سنة (٥١٥ هـ / ١١٢١ م) كتبه باللغة العربية (٢) خطا الخيام خطوات كبيرة إلى الأمام إذ طور الطرق المتبعة في حساب المثلثات والمعادلات من الدرجة الثالثة والرابعة بواسطة قطع المخروط ، وهو أرقى ماوصل اليه العرب في علم الجبر بل أرقى ماوصل اليه علماء الرياضة في حل المعادلات في الوقت الحاضر (٣) .وبالرغم من أن عمر الخيام قد حل هذه المعادلات بطرق هندسية لا عن طريق الجذور ، الا أنه تنبأ بحل هذه المعادلات عن طريق الجذور وهذا مافعله «كاردان» في القرن السادس عشر الميلادي .

وارجوزة في الجبر والمقابلة لأبي محمد عبدالله بن حجاج المعروف «بأبن الياسمين» المتوفى ذبيحاً في مراكش سنة (٦٠٠ هـ/١٢٠٣م) أولها : الحمد لله على ما أنعما ...» ولها شروح منها شرح الشيخ الامام ولي الدين أبي زرعة أحمد بن عبد الرحيم العراقي المتوفى سنة (٨٢٦هـ / ١٤٢٢ م) وسماه المعين على فهم ارجوزة ابن الياسمين وشرح الشيخ شهاب الدين أحمد بن الهائم ألفه بمكة سنة ٧٨٩هـ/ ١٣٨٧ م) وشرحها محمد بن محمد سبط المارديني سماه اللمعة الماردينية في شرح الياسمينية و(٤) والرسالة الكاملة في علم الجبر والمقابلة ، لنجم الدين الصاحب ابن اللبودي (٥) .

---

(١) عمر الخيام ، هو عمر بن ابراهيم الخيامي النيسابوري (ابو الفتح) ،شاعر وفيلسوف فارسي، مستعرب ، من أهل نيسابور مولداً ووفاة، كان عالماً بالرياضيات والفلك واللغة ، والفقه والتأريخ ، له شعر عربي وتصانيف عربية .قال القفطي في نعته : « امام خراسان ، وعلامة الزمان ، يعلم علم اليونان ، ويحث على طلب الواحد الديان بتطهير الحركات البدنية ، لتنزيه النفس الانسانية ، واورد أبياتاً من شعره العربي ...» انظر « الزركلي، الاعلام ،ج٥ ، ص ١٩٤ ، ١٩٥ ،وكذلك Brock. 1:620(471)S.1:855 وابن القفطي،اخبار الحكماء ص ٢٤٣ ، ٢٤٤

(٢) كارادي فو، فصل الفلك والرياضيات ، تراث الاسلام ، ص ٥٦٥

(٣) شريف .م.م ،دراسات في الحضارة الاسلامية ، ترجمة وتعليق احمد شلبي ، ص ٦٩، ٧٠

(٤) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج١ ، ص ٦٢، ٦٣

(٥) حاجي خليفة ، نفس المصدر ، ص ٨٨٥ ،وكذلك ،كحالة ، معجم المؤلفين،ج١٣ ، ص ٢١١ ، الزركلي ، الاعلام ، ص ٢٠٩ ، ٢١٠ ،والبغدادي ، هدية العارفين ، ج٢ ، ص ٥٢٤

وكتاب في الجبر والمقابلة « كتاب الظفر » ، لنصير الدين الطوسي (ت سنة ٦٧٢/ ه ١٢٧٤ م (في بغداد ودفن فيها . (١)

ويقال ان الطوسي كان قد نظم قصيدة في مدح الخليفة المستعصم بالله (٦٤٠ — ٦٥٦ه ١٢٤٢ — ١٢٥٨ م) الاان أحد وزرائه اغتاظ منها ، وطلب من حاكم « قهستان » ترصده ، فألقي القبض عليه ووضع في قلعة الموت ، وبقي فيها إلى مجيء هولاكو في منتصف القرن السابع للهجرة ، واثناء سجنه في هذه القلعة استطاع أن ينهي معظم مؤلفاته في العلوم الرياضية ، فخلدته هذه المؤلفات وجعلته أحد أعظم علماء العرب ومن أكبر رياضيهم (٢).

وكتاب اختصار الجبر والمقابلة ، للشيخ ابي عبدالله محمد بن محمد المعروف بابن بدر (٣) من علماء القرن السابع الهجري الثالث عشر للميلاد وهو ، من المؤلفات النفيسة في العلوم الرياضية الذي برع ابن بدر فيها ، حيث صاغ قوانينه واصوله بلغة سلسلة بليغة .

يبدأ الكتاب بما يستند عليه علم الجبر من اعداد وجذور ومال ، ثم يذكر المسائل الست الموجودة في كتاب الخوارزمي ، وكتب غيره من العلماء العرب ، ويأتي على حل هذه المسائل بطريقة لا تختلف عن الطرق الرياضية المعروفة في هذا العصر ، وبعد ذلك نجد ابواباً تبحث الجذور واضعافها وتجزئتها وضربها وقسمتها وجمعها وطرحها ، ثم جاء بتطبيقات على المسائل الست التي يدور عليها جمع الجبر على حد تعبيره ، كما جاء على مسائل اخرى وضعها في ابواب متنوعة ، سماها باب مسألة العشرات ، باب في مسائل الاموال ، باب الصدقات ، باب في القمح والشعير في التجارة ، ثم حلها جميعاً ، ثم أتى على باب « الجيوش » وادخل فيه مسائل تحتاج إلى استعمال المتواليات العددية وقوانين جمعها ، وفي الكتاب أيضاً « باب البريد » ، وفيه مسائل تتعلق بسير البريد ، وخروجه ، واللحاق . أما الباب الأخير ، فهو باب الالتقاء .

ومما يدل على عبقرية ابن بدر وقوة تفكيره في علم الجبر ، انه قام بحل الكثير من المسائل التي تؤدي إلى معادلات سيالة بطرق دقيقة ومعقدة .

وابن بدر من علماء اشبيلية في الأندلس ، ظهر في أواخر القرن الثالث عشر للميلاد . (٤)

---

(١) الزركلي ، الاعلام ، ج٧ ، ص ٢٥٧ ، ٢٥٨ ، وكذلك حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ص ١٤٣٦ .

(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٠٧

(٣) عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ١١ ، ص ٩١

(٤) طوقان ، مقالة « مراجعة كتاب اختصار الجبر والمقابلة » ، مجلة المجمع العلمي العربي ، دمشق ج١ ، م ٣٢ ، ص ٢٨٢ — ٢٨٨ ، كانون الثاني ١٩٥٧ ، وانظر كذلك طوقات ، تراث العرب العلمي ، ص ٤١٨ — ٤٢٣

وكتاب «الاصول والمقدمات» وكتاب« الجبر والمقابلة » لأبي العباس أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي، المعروف «بابن البناء المراكشي»، توفي في مراكش سنة (٧٢١هـ/١٣٢١م)(١) وشرح الارجوزة الياسمينية في الجبر، لبدر الدين محمد بن محمد بن أحمد الغزال الدمشقي الشهير بسبط المارديني المتوفى سنة (٩٠٧هـ / ١٥٠١م) (٢)، كانت تعليقات سبط المارديني على هذه الأرجوزة تدل على مدى نبوغه وعمقه في علم الجبر واصوله، ومعرفته بالشعر ومعانيه، بالاضافة الى ان اساوب الشرح كان بلغة سلسة وسهلة تخلو من الغموض والابهام (٣)، وسماه «اللمعة المارددينية في شرح الياسمينية» (٤) قال في المقدمة، « أما بعد فهذا تعليق مختصر سهل نافع ان شاءالله تعالى، وضعته شرحاً على الارجوزة الياسمينية في علم الجبر، نظم الشيخ الامام العلامة أبي محمد عبدالله بن حجاج المعروف بأبن الياسمين»(٥).

وكتاب « المقنع في الجبر والمقابلة » لأحمد بن عماد بن علي المصري المقدسي الشافعي المعروف بأبن الهائم»، شهاب الدين، ابي العباس، المتوفى سنة (٨١٥هـ / ١٤١٢م) (٦)، والكتاب قصيدة لامية، عدد أبياتها تسعة وخمسون بيتاً (٧)، ولابن الهائم أيضاً كتاب «المسمع في شرح المقنع»، وهو شرح لكتاب المقنع في الجبر والمقابلة الذي مر ذكره (٨).

ونلحظ في هذه المؤلفات، وفي غيرها من المؤلفات التي صنفت في مجالات علم الجبر، ان علماء الرياضة العرب قد استعملوا تعاريف خاصة في هذا العلم، مثل المجهول والشيء والمال، والكعب ومراتبها، جزء الشيء والمال والكعب ومراتبها أيضاً، وفيما يلي

---

(١) الزركلي، الاعلام، ج١، ص ٢١٣

(٢) نفس المصدر، ج٧، ص ٢٨٢

(٣) طوقان، تراث العرب العلمي، ص ٤٦٠، وكذلك، عمر رضا كحالة، معجم المؤلفين، ج١١، ص ١٨٨، وانظر الزركلي، الاعلام، ج٧، ص ٢٨٢

(٤) حاجي خليفة، كشف الظنون، ج١، ص ٦٣

(٥) محمد بن سبط المارديني، شرح الارجوزة الياسمينية في الجبر، مخطوط موجود في خزانة الزيواني، تحت رقم $\frac{١٤}{١٢}$، مكتبة الأوقاف العامة بالموصل

(٦) عمر رضا كحالة، معجم المؤلفين، ج٢، ص ١٣٧

(٧) حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص ١٨٠٩، وكذلك، السخاوي، الضوء اللامع ج٢، ص ١٥٧

(٨) ابن الهائم، المسمع في شرح المقنع، مخطوط ضمن خزائن الحجيات تحت رقم ٢٠٢، مكتبة الأوقاف العامة بالموصل، اولها «.. أما بعد، حمدا لله والصلاة والسلام على رسول الله صلى الله عليه وسلم، فالغرض اختصار المقنع وتسمية مختصره بالمسرع ..».

جدول يبين التعابير التي استعملها العلماء العرب، مع المقارنة بما يقابلها في علم الجبر الحديث (١)

التعابير التي استعملها العلماء العرب	مايقابلها في العصر الحديث
المجهول أو الشيء	س
المال = مضروب الشيء في نفسه	س × س = س٢
الكعب = مضروب الشيء في ماله	س × س٢ = س٣
مال مال	س٢ س٢ = س٤
مال كعب	س٢ س٣ = س٥
كعب كعب	س٣ س٣ = س٦
مال مال كعب	س٢ س٢ س٣ = س٧
مال كعب كعب	س٢ س٣ س٣ = س ٨
كعب كعب كعب	س٣ س٣ س٣ = س ٩
مال مال كعب كعب	س٢ س٢ س٣ س٣ = س١٠
مال كعب كعب كعب	س٢ س٣ س٣ س٣ = س١١
كعب كعب كعب كعب	س٣ س٣ س٣ س٣ = س١٢
جزء الشيء	$\frac{١}{\text{س}} = \text{س}^{-١}$
جزء مال	$\frac{١}{\text{س}^{٢}} = \text{س}^{-٢}$
جزء كعب	$\frac{١}{\text{س}^{٣}} = \text{س}^{-٣}$

وهكذا، فلفظ جزء يعني مقلوب ، أو بالتعبير الرياضي الحديث عكس اشارة الأس (٢) .

أصول بعض المصطلحات العربية في الانكليزية

بالرغم من وجود عدد هائل من الكلمات العربية في اللغة الانكليزية واللغات الأوروبية الاخرى في مجالات العلم المختلفة، الا أننا نرى ان عدد هذه الكلمات في العلوم الرياضية

(١) جلال شوقي ، رياضيات بهاء الدين العاملي ، ص ١٠١

(٢) نفس المصدر ، ص ١٠١

قليلل جداً ولايعني هذا أن العرب لم يؤثروا كثيراً على أوربا في مجال العلوم الرياضية ولكن العكس صحيح ،الا أن معظم الكتابة في هذه العلوم يعتمد على الرموز والأحرف بالأضافة إلى أن الارقام الأوربية الحالية مأخوذة عن طريق العرب ، ولازالت تسمى كما ذكرنا سابقاً ــ بالأرقام العربية .

الجبر	algebra
الخوارزمي (والمقصود حينذاك بالحساب)	algorsim
المقابلة	almachabel
صفر	Cipher

(١) جلال مظهر ، أثر العرب على الحضارة الأوربية ، ص ٤١٢ . وانظر كذلك :

W. Taylor,Arabic words in English, S.P.E, Tract No. xxx V lll

A New English Dictionary on Historical Principles

الفصل الخامس

اللوغاريتمات

- تعريف اللوغاريتمات
- اللوغاريتمات عند العرب
- عوامل صنع اللوغاريتمات
- قانون ابن يونس
- النسوي
- ابن حمزة المغربي والعلاقة بين المتواليتين الحسابية والهندسية



تعريف اللوغاريتم

للوغاريتمات اهمية كبيرة في تبسيط الحسابات المعقدة في العلوم الطبيعية والهندسية والرياضية العملية ، كالحسابات التجارية ، في حساب الربح المركب والدفعات السنوية(١) ، ولغرض تعريف اللوغاريتم ، نورد الامثلة التالية :

$١٠^{٢} = ١٠٠$

نقول لوغاريتم ١٠٠ للأساس (١٠) = ٢

$٣^{٤} = ٨١$

لوغاريتم ٨١ للأساس (٣) = ٤ وهكذا

فاللوغاريتم لعدد ما ، هو عدد ثانٍ لوجعلناه أساً للأساس لنتج العدد الأول .

لو (عدد الأول) = (عدد ثانٍ)
الاساس

(الاساس) $^{\text{العدد الثاني}}$ = العدد الأول

ولا يخفى ان اللفظ « لو » هو اختصار لكلمة « لوغاريتم » ، كما ان الاساس يكتب في أسفل الرمز « لو » ،ويستنتج من ذلك ، أن لوغاريتم أي عدد موجب لاساس موجب (عدا الاساس واحد) ، هو الأس الذي لو رفع اليه الأساس لكان الناتج مساوياً العدد . (٢)

اللوغاريتمات عند العرب

يرجع صنع جداول اللوغاريتمات الحاضرة إلى عاملين أساسيين هما :

(١) محيي الدين يوسف وآخرون ، الجبر الثانوي ، ص ٥٩ ، وانظر أيضاً :
George B. Thomas Jr, Calculus And Analytic Geometry P.240

(٢) محيي الدين يوسف وآخرون ، نفس المصدر ، ص ٥٩

١ ـ استخدام عمليتي الجمع والطرح بدلا من عمليتي الضرب والقسمة في حل المسائل الرياضية التي تتكون من أعداد كبيرة .

٢ ـ معرفة الصلة بين حدود المتواليات الهندسية ، وحدود المتواليات العددية ؟

فاذا كان الفضل في صنع جداول اللوغاريتمات المعروفة لدينا في الوقت الحاضر « لجون نابيير » ، المتوفى سنة (١٦١٧ م) ، فان هذين العاملين ظهرا قبله بعدة قرون (١) ، فحوالي سنة (٢١٠ هـ / ٨٢٥ م) ، الف سنان بن الفتح الحراني الحاسب كتابه « الجمع والتفريق » ، يشرح فيه كيفية إجراء عمليات الضرب والقسمة بواسطة عمليات الجمع والطرح (٢).

وكان ابن يونس « الصدفي المصري » ، المتوفى بالقاهرة سنة (٣٩٩ هـ / ١٠٠٩ م) من أعظم علماء الفلك بعد البتاني والبوزجاني ، قد توصل إلى القانون الآتي في حساب المثلثات الكروية ، وهو :

$$\text{جتا أ جتا ب} = \frac{1}{2} \{ \text{جتا (أ + ب)} + \text{جتا (أ − ب)} \} \quad (٣)$$

وكان هذا القانون اهمية كبرى قبل إكتشاف اللوغاريتمات عند علماء الفلك ، إذ يمكن بواسطته تحويل عمليات الضرب إلى عمليات جمع ، وفي هذا بعض التسهيل لحل المسائل الطويلة المعقدة . (٤)

والف « أبو الحسن علي بن أحمد النسوي » كتاباً في اللوغاريتمات ، باللغة الفارسية سنة (٤٢١ هـ / ١٠٣٠ م) ، وقام بترجمته إلى العربية تحت عنوان « المقنع في الحساب الهندي » ، كما ألف كتباً أخرى بالعربية . (٥) ومما يدل على نبوغ (النسوي) في العلوم الرياضية ان نصير الدين الطوسي كان يلقبه (بالاستاذ) تقديراً لمقدرته العلمية . الا أنه من المؤسف أن المصادر لم تذكر عنه الا الشيء القليل . (٦)

ثم جاء ابن حمزة المغربي « علي بن ولي » من علماء القرن العاشر الهجري / السادس عشر الميلادي فأورد العلاقة بين المتواليات الحسابية والمتواليات الهندسية وبحث فيهما ، وأصبحت بحوثه الاساس الذي بنيت عليه اللوغاريتمات .

---

(١) فروخ ، تأريخ العلوم عند العرب ، ص ١٣٩

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٦

(٣) سوتر ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج١ ، ص ٣٠٥

(٤) سارتون ، مقدمة في تأريخ العلم ، ج١ ، ص ٧١٧

(٥) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٢١٤

(٦) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٢٩٠ ، ٢٩٣ .

ومن مؤلفاته، تحفة العدد لذوي الرشد والسدد، وكذلك كتاب «تحفة الاعداد في الحساب» (١)، وقد الفه باللغة التركية في مكة في عصر السلطان مراد خان بن سليم خان ورتبه على مقدمة وأربع مقالات وخاتمة (٢) .

فالمقدمة، تشمل تعريف الحساب، واصول الترقيم، والتعداد، اما الارقام التي وردت فيها فكانت مخالفة للأشكال التي كانت معروفة في ذلك العصر، وأسماها بالأرقام الغبارية .

والمقالة الاولى، في الجمع والطرح والضرب والقسمة .

والمقالة الثانية، في الكسور والجذور في مخارج الكسور وكيفية اجراء العمليات الاربعة، واستخراج الجذر التربيعي، وكيفية إجراء الاعمال الاربعة للاعداد الصم، واستخراج جذور الاعداد المرفوعة إلى القوة الثالثة والرابعة .

والمقالة الثالثة، في كيفية استخراج قيمة المجهول، باستعمال التناسب، وطريقة الخطأين وطريقة الجبر والمقابلة .

والمقالة الرابعة، في مساحات الاشكال والاجسام .

اما الخاتمة فقد أورد فيها بعض المسائل التي تحل بطرق متعددة، كما أورد مسائل، في حلها طرافة ورياضة فكرية .

وبهذا يمكن القول بأن ما جاء به « ابن حمزة » من بحوث في هذا المجال يعتبر « الاساس والخطوة الاولى في وضع أصول اللوغاريتمات » (٣) إذ يبين « إبن حمزة » :

إن أس أساس أي حد من متوالية هندسية تبدأ بالعدد واحد، يساوي مجموع أسس أساس الحدين اللذين حاصل ضربهما يساوي هذا الحد ناقصاً واحداً، وذلك كما يلي :

١، ٢، ٤، ٨، ١٦، ٣٢ . . .

والمتوالية العددية ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ . . .

إن حدود المتوالية العددية بالنسبة إلى « إبن حمزة »، هي أسس للأساس في حدود المتوالية الاولى، واساس المتوالية الهندسية هو ٢ .

فاذا أخذنا العدد ١٦ من المتوالية الهندسية نجد أن العدد (٥) يقابله في المتوالية العددية،

---

(١) بروكلمان G. A. L. S 11, 536

(٢) حاجي خليفة، كشف الظنون، ج١، ص ٣٦٢

(٣) طوقان، تراث العرب العلمي، ص ٨٦

واذا أخذنا الحدين الذي حاصل ضربهما يساوي ١٦ وهما (٢ ، ٨) ، فالعدد (٢) في المتوالية الهندسية يقابله (٢) في المتوالية العددية ، والعدد (٨) في المتوالية الهندسية يقابله العدد (٤) في المتوالية العددية .

إذاً فان (٥) تساوي ٢ + ٤ — ١ .

فلو أن «ابن حمزة» استعمل المتوالية العددية التي تبدأ بالصفر مع المتوالية الهندسية ، واتخذ الحدود في المتوالية العددية أسساً لاساس نظائرها في حدود المتوالية الهندسية ، لكان قد أوجد اللوغاريتمات واخترعها قبل نابير ، وبورجي بما يقرب من أربع وعشرين سنة (١) .

أي أن المتوالية الهندسية ١ ٢ ٤ ٨ ١٦ ٣٢ ٦٤ ١٢٨ ...

المتوالية العددية ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ...

مثلا ١٢٨ = ١٦ × ٨

الاعداد المقابلة في المتوالية العددية هي :

١٢٨ تقابل ٧

١٦ تقابل ٤

٨ تقابل ٣

ويلاحظ أن ٧ = ٤ + ٣

نجد أن « إبن حمزة » ، قد أورد بوضوح تام العلاقة بين المتواليتين الحسابية والهندسية ، تلك العلاقة التي استندت عليها اللوغاريتمات .

وابن «حمزة المغربي » ، من العلماء الذين برعوا في العلوم الرياضية والفوا فيها . وهو جزائري الاصل ، درس العلم في استانبول ، وعاد إلى الجزائر ، في اواخر القرن العاشر الهجري ، ومنها توجه إلى الحجاز لاداء فريضة الحج ، ويظهر من مؤلفاته ، أنه قد استفاد من إبن الهائم (٨١٥ هـ/١٤١٢ م) (٢) ، وابن غازي (٩١٩ هـ/ ١٥١٣ م) (٣) .

ويتبين لنا مما سبق ، بان العرب وضعوا الاسس الاولية لحساب اللوغاريتمات ، ومهدوا لاساس هذا الفرع من العلوم الرياضية لأكمال قوانينه وتأسيس جداوله قبل الغرب .

---

(١) طوقان ، نفس المصدر ، ص ٨٥ ، ٨٦

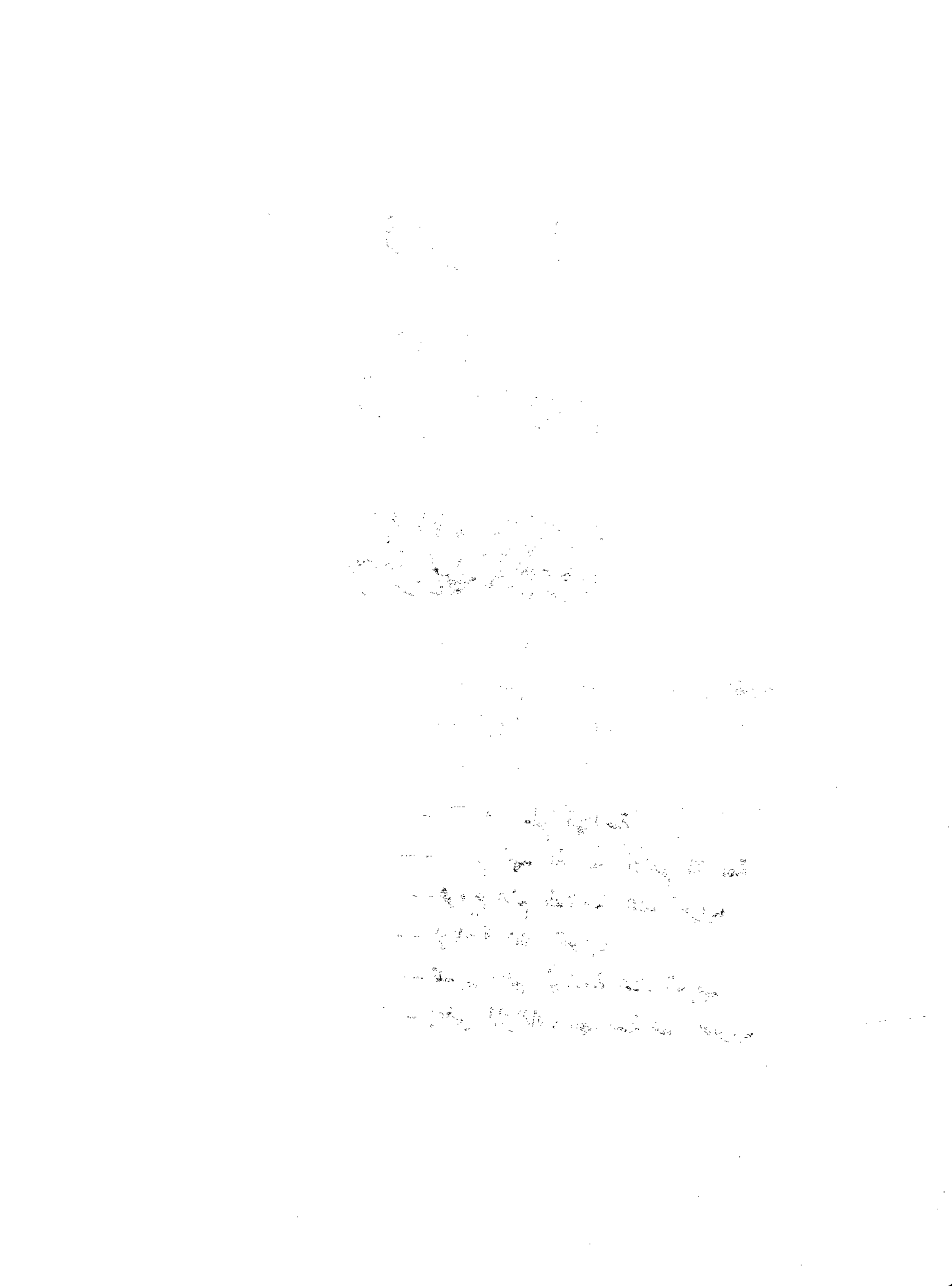
(٢) الزركلي ، الاعلام ، ج١ ، ص ٢١٧

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٤٦٨

الفصل السادس

علم الهندسة

— تعريف علم الهندسة
— علم الهندسة عند الامم القديمة
— فروع علم الهندسة عند العرب
— الهندسة عند العرب
— تقسيم علم الهندسة عند العرب
— بعض المؤلفات الهندسية عند العرب



علم الهندسة

تعريف علم الهندسة (١):

عرف ابن خلدون علم الهندسة بانه : «النظر في المقادير ، اما المتصلة كالخط والسطح والجسم ، واما المنفصلة كالاعداد ، وفيما يعرض لها من العوارض الذاتية ، مثل ان كل مثلث من زواياه مثل قائمتين ومثل ان كل خطين متوازيين لايلتقيان في وجه ولو خرجا إلى غير نهاية ، ومثل ان كل خطين متقاطعين فالزاويتان المتقابلتان منهما متساويتان ،ومثل ان الاربعة مقادير المتناسبة ضرب الاول منها في الثالث كضرب الثاني في الرابع وامثال ذلك .....»! (٢)

علم الهندسة عند الأمم القديمة

تبين من الالواح التي عثر عليها نتيجة للحفريات التي قام بها علماء الآثار في منطقة بابل، ان الاشوريين كانوا يعرفون بعض الاشكال الهندسية كالمثلث والاشكال الرباعية ، وكانت لديهم طرق متعددة لايجاد مساحاتها،وكذلك مساحات الأجسام الكثيرة السطوح ، والاسطوانة والمثلثات القائمة الزاوية واشباه المنحرف ، كما قسموا محيط الدائرة إلى ستة اقسام متساوية ثم إلى ٣٦٠ قسماً متساوياً (٣)

وكانت الشعوب البابلية تقوم بتقسيم الحقول الزراعية إلى اشكال هندسية،وتقسم الحقل غير المقيس إلى مثلثات قائمة الزاوية وإلى مستطيلات ومربعات منحرفة لتسهيل اجراء عمليات المسح عليها ، واوجدوا احجام المكعب والمتوازي السطوح بصورة تقريبية ، الا انهم اهتموا بحساب مساحة الاراضي المعدة للبناء وجعلوا حساب مساحاتها دقيقاً ،

(١) عرفه حاجي خليفة بأنه « علم بقوانين تعرف منه الاحوال العارضة للكم من حيث هو كم ومن فروعه ،علم اتخاذ الآلات والأدوات وعلم الوزن والموازين ، وعلم المناظر ،وعلم المرايا ،وعلم الحيل ،وعلم جر الأثقال وعلم نقل المياه » .انظر كشف الظنون ، ج ٢ ،ص٢٠٤٦ .

(٢) ابن خلدون ،المقدمة ،ص٤٨٥

(٣) طوقان تراث العرب العلمي ،ص ٣٧

وقسموا المساحات غير المقيسة إلى مساحات مقيسة وبسيطة واقتربوا من نظرية فيثاغورس، كما تبين من شكل المستطيل المرسوم عليها والمقسمة إلى مثلثين قائمي الزاوية (١) .

أما المصريون فقد عرفوا نظرية فيثاغورس ، واستدل بعض العلماء على ذلك من وجود مثلثات قائمة الزاوية في شكل الاهرام ، كما عرفوا المثلثات واشباه المنحرف والاهرامات الناقصة وقانون أحجامها ، وعرفوا ايضاً نصف الكرة وكيفية ايجاد مساحة سطحها ، كما عرفوا بعض المسائل التي تتعلق بالمستطيلات وخواصها (٢) .

اما الهندسة عند الاغريق فقد اخذوا أصولها من الشعوب التي سبقتهم الا انهم درسوها علمياً واضافوا اليها اضافات هامة جديدة، مما جعل علم الهندسة ينسب إلى اليونان وحدهم. واول من اشتغل في هذا الفن وكتب فيه العالم اليوناني إقليدس (٣) الذين نبغ حوالي سنة ٣٠٠ ق.م (٤) ووضع نظرياته في علم الهندسة في هذه الفترة وهو اول من تكلم في الرياضيات وافردها علماً نافعاً في العلوم (٥) ،وقد عرف كتابه فيما بعد بأسم « كتاب اقليدس» ويعتبر بحق من اهم المؤلفات التي وضعت في هذا العلم ، والمنبع الذي نهل منه علماء الهندسة في الشرق والغرب وظلت الحضارة العلمية تغرف من معين هذا الكتاب ، وتعيش على هندسة أقليدس حتى القرن التاسع عشر وفيه بدأت تظهر الهندسة اللااقليدية ، كهندسة ريمان (ت ١٨٦٦م) وهندسة لالوباتشفسكي (ت ١٨٥٦م) .

---

(١) موراني ومنتصر ،قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ،ص ١٩ ، ٢٠

(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ،ص ٣٨

(٣) إقليدس : هو أبن نوقطرس بن برنيقس ،من الفلاسفة الرياضيين ،ظهر في علم الهندسة وبرز فيها . وله فيها كتابه المشهور في أصول الهندسة،نقله الحجاج بن يوسف بن مطر نقلتين،أحدهما يعرف الهاروني ، والآخر يعرف بالمأموني ،وعليه يعول ،ونقله اسحق بن حنين ، واصلحه ثابت بن قرة الحراني ، ونقل ابو عثمان الدمشقي منه مقالات ،وشرحه النيريزي وكذلك الكرابيسي .
وقام بشرح الكتاب بصورة كاملة الجوهري،وللماهاني شرح المقالة الخامسة منه ،وله شروح وتفسيرات أخرى .
ومن كتب اقليدس الأخرى ، كتاب الظاهرات ، كتاب اختلاف المناظر ، كتاب المعطيات، كتاب النغم ،ويعرف «بالموسيقى» ، كتاب القانون ، كتاب الثقل والخفة وغيرها .
أنظر« ابن النديم ،الفهرست ،ص ٣٧١ ، ٣٧٢»،وكذلك «ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ، ص ٦٢ ، ٦٣ » .

(٤) بنيامين فارنتن ، العلم الأغريقي ،ترجمة أحمد شكري سالم ،ج ١ ،ص ١١

(٥) الشهرستاني ،الملل والنحل ،تصحيح وتعليق أحمد فهمي محمد ، ص ٣٥٠

فروع علم الهندسة عند العرب: قسم ابن خلدون الهندسة إلى الفروع التالية (١) :

(١) الهندسة المخصوصة بالاشكال الكروية والمخروطات ، وفيها كتابان احدهما . لثاودوسيوس والاخر لميلاوش اليونانيين ، في سطوح هذه الاشكال وقطوعها .والكتابان ضروريان جداً لمن يريد الدراسة والعمل في علم الفلك ، اذا ان الكلام في الفلك مرتبط بالكلام في الكرات السماوية والنجوم وما يعرض فيها من قطوع ودوائر .

(٢) المخروطات : هي نوع من فروع الهندسة ايضاً ، وهو علم ينظر فيما يقع في الاجسام المخروطة من الاشكال والقطوع . وتظهر فوائدها في المهن كالنجارة والبناء وصنع التماثيل الغريبة والهياكل النادرة وكذلك جر الاثقال ونقل الهياكل .

(٣) المساحة : وهو فن ضروري في مسح الارض وقياسها ، وعن طريقه يستخرج مقدار الارض المعلومة نسبة شبراً وذراع اوغيرهما . كما يستعمل في استخراج نسبة ارض من ارض اخرى اذا قويست بمثل ذلك . كما ويستعمل في توظيف الخراج على المزارع والفدن وبساتين الغراسة و في قسمة الحوائط والاراضي بين الشركاء والورثة .

(٤) المناظرة : وهو علم يتبين به اسباب الغلط في الادراك البصري ، ومعرفة كيفية وقوعه وبيان البراهين الهندسية لذلك ، ألف في هذا الفن الكثير من اليونانيين ، واما ابرز من الف فيه من العرب فهو ابن الهيثم .
كما عرفه التهاوني بانه « علم يبحث فيه عن احوال المقادير من حيث التقدير على ما في شرح أشكال التأسيس » (٢)

علم الهندسة عند العرب :

كان ابتكار العلماء العرب في الهندسة أقل اهمية مما كان لهم في علم الجبر ، وسبب ذلك ان علم الهندسة كان قد وصل إلى قمته عند اليونان، ولم يتركوا لخلفائهم مجالا واسعاً للبحث والتأليف في هذا المضمار ، الا انه عندما نهضت العرب نهضتها العلمية ، اخذوا كتاب اقليدس في الهندسة وترجموه إلى اللغة العربية وبالاضافة إلى ذلك فقد قاموا بدراسته دراسة

---

(١) ابن خلدون ، المقدمة ،ص٤٨٦ ، ٤٨٧

(٢) التهاوني ،كشاف اصطلاحات الفنون ، حققه د. لطفي عبدالبديع، ص٦٢

شاملة وافية فأختصره بعضهم ،وقام بعضهم الآخر بالشرح والتعليق عليه ، كما زادوا على نظرياته وابتكروا مسائل هندسية جديدة وتفننوا في كيفية حلها وألفوا على نسقه،إلا انهم أدخلوا في مؤلفاتهم قضايا جديدة لم يعرفها القدماء (١) تعتبر أبحاثاً قيمة في هذا المضمار ولعل من اهم النظريات التي ساهم العرب في بنائها نظرية « الخطوط المتوازية » التي أدت في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر إلى الهندسات اللااقليدية .

والواقع ان الاوربيين أخذوا علم الهندسة اليونانية عن العرب دون اليونان ثم نقلوها من العربية إلى اللاتينية مباشرة وظلوا يتدارسونها كما عرفوها من العرب إلى اواخر القرن السادس عشر حينما عثر الباحثون عام (٩٩١هـ / ١٥٨٣م) على مخطوط من كتاب اقليدس باللغة اليونانية فقد وجد احد علماء الانكليز في اوائل هذا القرن (حوالي عام ١٩١٠) ، مقالتين قديمتين في الهندسة في مكتبة وستر ، الأولى كتبها جربرت الذي صار بابا سنة ٩٧٩م ، باسم البابا سيلفستر الثاني ، ولم يكن اقليدس في الهندسة معروفاً حينذاك الا في العربية والمقالة الثانية تاريخها بداية القرن الثاني عشر ، وكاتبها راهب اسمه « أدلار أوف باث » كان قد تعلم العربية ودرس في مدارس غرناطة وقرطبة واشبيلية ، والمقالتان كتبتا باللغة اللاتينية من نسخة ترجمت عن ترجمة إقليدس في اللغة العربية، وبقيت هذه الترجمة تدرس في المدارس الاوربية إلى سنة ١٥٨٣م،حينما كشف مؤلف اقليدس اليوناني الأصلي في الهندسة(٢)

وعرف العرب علم تسطيح الكرة (٣) ولهم فيه مستنبطات كثيرة فنقلوا الخرائط من سطح الكرة إلى السطح المستوي،ومن السطح المستوي إلى السطح الكري.اما اهتمامهم بالهندسة من الناحية العملية فقد كان اكثر من تركيزهم على الناحية النظرية،النظرية تشهد بذلك القصور الرائعة والمباني العظيمة التي نهضت في المشرق والمغرب ، بالاضافة إلى المباني والقصور التي

---

(١) جلال مظهر ،أثر العرب في الحضارة الأوربية ،ص ٢٨٣

(٢) مجلة المقتطف ،م ٣٨ ، فبراير ١٩١١ ،ص ٢٠٢

(٣) علم تسطيح الكرة : هو علم يتعرف منه كيفية نقل الكرة إلى السطح مع حفظ الخطوط والدوائر المرسومة على الكرة وكيفية نقل تلك الدوائر عن الدائرة إلى الخط ،وتصور هذا العلم عسير جداً يكاد يقرب من خرق العادة لكن عملها باليد كثيراً مايتولاه الناس ،ولاعسر فيه مثل عسر التصور. ومن الكتب المصنفة فيه ،كتاب تسطيح الكرة لبطليموس ،والكامل للفرغاني ،والاستيعاب للبيروني ،ودستور الترجيح في قواعد التسطيح لتقي الدين . انظر «حاجي خليفة ، كشف الظنون ج ١ ، ص ٤٠٣ » .

خلفوها في اوربا (١) .

واشتغل العرب بالمربعات السحرية التي هي اصلا فن صيني (٢) ، فاذا جمع بين بعض الاشكال الهندسية يظهر منها خواص أخر لايظهر في كل واحد منها بمجرده .

مثال : اذا كتبت الاعداد التسعة في هذه المربعات على الصورة المرسومة أدناه ، فان خاصيته في الشكل المتسع أنه كيفما عد ، كان حاصل الجمع خمسة عشر (٣) .

٢	٧	٦
٩	٥	١
٤	٣	٨

مثال آخر

٤	١٤	١٥	١
٩	٧	٦	١٢
٥	١١	١٠	٨
١٦	٢	٣	١٣

اذا كتب في الشكل ذي الستة عشر بيتاً ، كما في الشكل المرسوم اعلاه ، فان من خاصيته انه كيفما عد كانت الجملة أربعة وثلاثين (٤) وهناك امثلة أخرى في رسائل اخوان الصفاء .

(١) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ١٤٧
(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٩٩
(٣) اخوان الصفاء ، رسائل اخوان الصفاء ، ج١ ، ص ١٠٩
(٤) نفس المصدر ، ج١ ، ص ١٠٩

ولقد بحث بعض العلماء العرب في هذه المربعات السحرية ، وظهرت في مؤلفاتهم كثيراً ، واطلقوا عليها اسم « الاشكال الترابية » وكان ثابت بن قرة اول من كتب فيها (١)

وقد استخدم اخوان الصفاء مثل هذه الاشكال في بعض قضايا الطلاسم والعزائم ، وضربوا في ذلك أمثلة كثيرة منها ، أنه « مامن شيء من الموجودات الرياضية والطبيعية والالهية،الا وله خاصية ليست لشيء آخر ، ولمجموعاتها خواص ليست لمفرداتها من الاعداد والاشكال والصور والمكان والزمان والعقاقير والطعوم والالوان والروائح والاصوات والكلمات والافعال والحروف والحركات ، فاذا جمعت بينها على النسب التأليفية ، ظهرت خواصها وافعالها ، والدليل على صحة ماقلنا افعال الترياقات والمراهم والشربات والحان الموسيقى وتأثيراتها في الأجساد والنفوس جميعاً ، مما لاخفاء به عن كل ذي لب حكيم فيلسوف » (٢) .

ان هذه الاستخدامات من الأفكار السحرية الدخيلة ، والتي إستبعدتها كتب الرياضيين الأصيلة حيث لانجدها في متون هذه المؤلفات الانادراً ، أما في الوقت الحاضر فقد أصبحت هذه«المربعات»من وسائل التسلية في الصحف والمجلات ورياضة فكرية في مجال علم الحساب .

ومن منجزات العرب الاخرى في علم الهندسة ، انهم طبقوا هذا العلم على المنطق ، فألف «الحسن بن الهيثم » في ذلك كتاباً جمع فيه الاصول الهندسية والعددية من كتاب اقليدس وابولونيوس (٣) ، وقسم فيه الاصول ونوعها ، ثم اسندها ببراهين منطقية (٤) .

كما وضع مقالة طابق فيها بين الابنية والحفور بجميع الاشكال الهندسية حتى بلغت في ذلك إلى أشكال قطع المخروط المكافيء والزائد والناقص(٥) ، وكذلك اتى على مسائل أخرى استعمل فيها العمليات الهندسية أيضاً ، كما ابتدع طريقة فلكية يمكن بواسطتها تعيين

---

(١) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٩٩

(٢) اخوان الصفاء ،رسائل اخوان الصفاء ،ج١ ،ص ١١٣

(٣) ابولونيوس : صاحب كتاب المخروطات ، وهو سبع مقالات وبعض الثامنة ، وكتاب قطع الخطوط على نسبة (مقالتان) ، كتاب في النسبة المحدودة (مقالتان)، اصلح الأولى ثابت بن قرة ،والثانية منقولة إلى العربي ،وكتاب قطع السطوح على نسبة (مقالة) ، وكتاب الدوائر الماسة ،وذكر ثابت بن قرة ،ان له مقالة في أن الخطين اذا خرجا على أقل من زاويتين قائمتين يلتقيان،ويذكران كتابه في المخروطات فسد لاسباب منها استصعاب نسخه ، والثاني لان الكتاب درس وأمحى ذكره، إلى أن ظهر رجل بعسقلان يعرف بأوطوقيوس ، وكان مبرزاً في الهندسة فجمع ماستطاع أن يجمعه من الكتاب ،وأصلح منه أربع مقالات . انظر «أبن النديم ، الفهرست ،ص ٣٧٣ » .

(٤) ابن أبي أصيبعة ،طبقات الأطباء ،ج٢ ،ص ٩٣

(٥) طوقان ،العلوم عند العرب ،ص ٥٧

ارتفاع القطب عند أي مكان ، ومن ثم خط عرض ذلك المكان ، ولا تزال هذه الطريقة تستخدم إلى يومنا هذا ، وإلى جانب ذلك فقد أعطى إبن الهيثم قوانين صحيحة لمساحات الكرة والهرم والاسطوانة المائلة والقطاع والقطعة الدائرية (١) .

وفي مسألة إبن الهيثم ، التي لا تزال تعرف بهذا الاسم (٢) ، نجد أن العرب قد سخروا الهندسة المستوية والهندسة المجسمة في أبحاث الضوء وذلك لغرض تعيين إنعكاس الضوء على السطوح العاكسة والمرايا الكرية والاسطوانية والمخروطية بنوعيها المحدبة والمقعرة، كما انابن الهيثم لم يضع حلولا لهذه المسألة في الاحوال الخاصة فقط ، وانما وضع لها الحلول من الناحية العامة أيضا (٣) . والمسألة بصورتها العامة كانت مجهولة إلى ان اكتشفها « الحسن ابن الهيثم » ودرسها ووضع لها الحلول التي بينها في كتابه « المناظر » (٤) وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللاتينية والايطالية ، وقد استفاد منه « كيبلر » (١٦٣٠ م) وليوناردو دافنشي (١٥١٩م) في اعمالهما المتعلقة بهذا الموضوع (٥) .

وطبق العرب المعارف والنظريات الهندسية على فن البناء ، فشيدوا الأبنية التي تميزت بالفخامة والأتقان والمتانة ، والتي جمعت بين التناسق والتناسب ، كالقصور والجوامع القديمة في البلاد العربية، وقصور الاندلس، كقصور الحمراء وحدائقها ،والقصر الكبير ، والجيرالدة والزهراء والزاهر ، والنافورات المائية التي كانت تروي هذه الحدائق الغناء ، بالاضافة الى الزخارف والنقوش التي كانت تتحلى بها هذه الابنية ، يقول أحد المهندسين الاسبان ، ان اعمال الري وتوزيع المياه التي قام بها العرب في الاندلس كانت تفوق حتى ما وصل اليه الفن في العصر الحديث (٦) ، مما يؤكد تفوق العرب في مجالات الهندسية المعمارية وتأثيرها على الحضارة الغربية التي لازالت تقلد الخطوط العربية

(١) مجلة المعرفة ،شخصيات من التاريخ ، الحسن بن الحسن بن الهيثم ،مج٢ ،الأعداد ١٣ — ٢٤، ص ٢٧٢

(٢) مسألة ابن الهيثم : « إذا فرضت نقطتان حيثما إتفق أمام سطح عاكس، فكيف تعين على هذا السطح نقطة بحيث يكون الواصل منها الى إحدى النقطتين المفروضتين بمثابة شعاع ساقط، والواصل منها إلى الأخرى بمثابة شعاع منعكس » .
أنظر مصطفى نظيف ،الحسن بن الهيثم ج ٢ ، ص ٤٨٧ وأنظر أيضاً
Watt,W.M., The Influence on Medieval Europe, P.34

(٣) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ،ج ٢ ، ص ٤٨٨

(٤) نفس المصدر ، ج ٢ ، ص ٤٩٠

(٥) Hell J. The Arab Civilization, P. 89

(٦) أحمد شوكت الشطي ،مجموعة أبحاث من تاريخ العلوم الرياضية في الحضارة العربية والاسلامية والمجتمع العربي ، ص ٦ — ٩ .

في الريازة والفن والهندسة المعمارية ، واهتموا بهندسة الري ايضاً ، وذلك«لأن تنظيم الري يتطلب معرفة دقيقة بمستوى الأرض وانحدارها ، وبكمية المياه وسرعتها ومجراها،وبمواد البناء لاختيار الأنسب منها ، ومعرفة طرق البناء التي تؤمن السكور ، والسدود والمسنيات والشاذروانات والبزندات ، ووقوفها بوجه المياه الزائدة القوية الجريان وضبط توزيعها (١) » .

كما اهتم العرب بالزخارف الهندسية والنقوش والزينة ، « فبرعوا فيها وانتجوا روائع تتسم بالتناسق والانسجام والدقة ، وكان رسم هذه الاشكال يتطلب معرفة دقيقة في قواعد علم الهندسة لضبط رسم الخطوط والدوائر ، وتقسيم الاشكال الهندسية او تركيبها على بعضها بصورة دقيقة وجميلة (٢) .

تقسيم علم الهندسة عند العرب

وقسم العرب علم الهندسة قسمين :

١ ــ الهندسة الحسية

٢ ــ الهندسة العقلية

١ ــ الهندسة الحسية : وهي معرفة المقادير ، ومايعرض فيها من المعاني اذا أضيف بعضها الى بعض ، كما أنها ترى بالعين وتدرك باللمس (٣) ، والنظر فيها « يؤدي الى الحذق في الصنائع العملية كلها » (٤) ، وعلى الاخص مايخص المساحة»، وهي صناعة يحتاج اليها العمال والكتاب والدهاقين ، واصحاب الضياع والعقارات في معاملاتهم من جباية الخراج وحفر الأنهار وعمل البريدات وماشاكلها » (٥).

٢ ــ الهندسة العقلية : كان هذا النوع من الهندسة « أحد أغراض الحكماء الراسخين

---

(١) صالح أحمد العلي ،دراسة العلوم الرياضية ومكانتها في الحضارة الاسلامية ، مجلة المورد ، مج٣ العدد ٤ ، ١٩٧٤ ص ٤٥

(٢) نفس المصدر ، ص ٤٥ ، ٤٦

(٣) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ١٠٠ وأنظر كذلك « أثر العرب والاسلام في النهضة الاوربية اعداد منظمة اليونسكو ص ٢٢٣ » .

(٤) رسائل اخوان الصفاء ،القسم الرياضي ،ص١٠١

(٥) نفس المصدر ، ص ٩٧

في العلوم الالهية ، المرتاضين بالرياضيات الفلسفية ، وذلك ان غرضهم في تقديم الهندسة بعد علم العدد هو تخريج المتعلمين من المحسوسات الى المعقولات ، وترقيتهم لتلاميذهم واولادهم من الأمور الجسمانية الى الامور الروحانية »(١) ، والنظر في هذه الهندسة « يؤدي الى الحذق في الصنائع العلمية ، لان هذا العلم هو احد الابواب التي تؤدي الى معرفة جوهر النفس التي هي جذر العلوم وعنصر الحكمة ، واصل الصنائع العلمية والعملية ، أعني معرفة جوهر النفس » (٢) ، مما يؤكد ان العرب كانوا يقدرون اهمية الهندسة العملية والنظرية ، وارتباطها بحياتهم العملية واليومية وبجوهر الذات الانسانية .

أما بالنسبة للهندسة المستوية ، فقد أظهر العرب براعة فائقة في بعض القضايا الهندسية المتعلقة بالمتوازيات ، وقد أظهر الطوسي (ت٦٧٢هـ / ١٢٧٣م) احاطة كلية بالمبادىء والقضايا الاساسية التي تقوم عليها الهندسة المستوية فيما يتعلق بالمتوازيات ، وبنى براهينه على فرضيات ، ووضع القضايا التي اشتغل فيها مع براهينها باسلوب يختلف عن اساليب سابقيه ، وبهذا لم يفق الطوسي معاصريه فحسب بل فاق علماء الهندسة المحدثين أيضاً(٣) ، واوجد ثابت بن قرة حجم المجسم الكافىء الناتج من دوران قطع مكافىء حول محوره ، ثم زاد إبن الهيثم فأوجد حجمه اذا دار حول أي قطر أو اي رأس ، وحل الكوهي كيفية انشاء قطعة كروية تكافىء قطعة كروية أخرى معلومة ، وتكون مساحة سطحها الجانبي مساوية لمساحة السطح الجانبي لقطعة كروية ثالثة معلومة (٤) .

بعض مؤلفات علم الهندسة عند العرب .

ولا بد لاتمام البحث ولبيان ما للعرب من مؤلفات قيمة في علم الهندسة ، ان نورد ذكر مجموعة من المؤلفات والكتب التي صنفت في هذا العلم .

« كتاب المساحة والهندسة» لابي كامل شجاع الحاسب المصري(٥) ، وترجم له إلى الايطالية

(١) اخوان الصفاء ، رسائل اخوان الصفاء ، القسم الرياضي ، ص ١٠١ .
(٢) نفس المصدر ، ص ١٠١
(٣) طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٢١١ ، ٢١٢
(٤) أنور الرفاعي ، الحضارة في الوطن العربي الكبير ، ص ٥٠٥
(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٦

ترجمة ستشردوت – رسالة في المضلع ذي الزوايا الخمس ، وذي الزوايا العشر (١) .
وكتاب « اغراض كتاب اقليدس » ليعقوب بن اسحق الكندي (ت ٢٦٠هـ/٨٧٣م)،
وله ايضاً في الهندسيات كتب متعددة هي :

كتاب اقليدس

كتاب اصلاح اقليدس

كتاب اختلاف المناظر

كتاب اختلاف مناظر المرآة

كتاب في عمل شكل الموسطين

كتاب في تقريب وتر الدائرة

كتاب في تقريب وتر التسع

كتاب في مساحة ايوان

كتاب في تقسيم المثلث والمربع وعملهما

كتاب في كيفية عمل دائرة مساوية لسطح اسطوانة مفروضة

كتاب في شروق الكواكب وغروبها بالهندسة

كتاب في قسمة الدائرة ثلاثة اقسام

كتاب في اصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب اقليدس

كتاب في البراهين المساحية لما يعرض من الحسابات الفلكية

كتاب في تصحيح قول ابسقلاوس (٢) في المطالع

كتاب في اختلاف مناظر المرآة

كتاب في صنعة الاسطرلاب بالهندسة

---

(١) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٢١٦

(٢) ابسقلاوس ، يوناني ، حكيم وخبير بالرياضيات ، وهو بعد زمن اقليدس ، وله تصانيف منها : كتاب الاجرام والابعاد (مقالة) كتاب المطالع(الطلوع والغروب)مقالة،واصلح من كتاب اقليدس المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة . انظر ابن ابي اصيبعة ، تاريخ الحكماء ص ٧٢ ، ٧٣ . وكذلك « ابن النديم الفهرست ، ص ٣٨٦ »

كتاب في استخراج نصف النهار وسمت القبلة بالهندسة
كتاب في عمل الرخامة في الهندسة
كتاب في استخراج الساعات على نصف كرة بالهندسة
كتاب السوانح
كتاب عمل الساعات على صفيحة تنصب على السطح الموازي للافق خير من غيرها
كتاب في استخراج الساعات على نصف كرة بالهندسة (١) .

ومن الكتب الأخرى المؤلفة في علم الهندسة ماصنفه أولاد موسى بن شاكر «محمد ، واحمد والحسن » ، وهم من علماء أواخر القرن الثاني واوائل القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي في الرياضيات وقد اشتغلوا بالعلوم القديمة ، وبذلوا أموالا طائلة في سبيل العلم ، فأحضروا النقلة من الاصقاع بالبذل السني ،فأظهروا عجائب الحكمة، وقد برع محمد في الهندسة ، ومن مؤلفاته :

« كتاب الشكل الهندسي » ، أما أخوه احمد فله كتاب بين فيه بطريق تعليمي ومذهب هندسي أنه ليس في خارج كرة الكواكب الثابتة كرة تاسعة . اما أخوهم الثالث الحسن فله « كتاب الشكل المدور والمستطيل » (٢)، وقد استخرج مسائل هندسية كقسمة الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية وطرح خطين بين خطين ذي توالي على نسبة (كذا) وكان يحللها ويردها على المسائل الاخرى (٣)

« كتاب في استخراج المسائل الهندسية » لثابت بن قرة المتوفى سنة (٢٨٨هـ/ ٩٠٠م) (٤). وله ايضاً كتاب « مدخل الى كتاب اقليدس » ، ومن كتبه الأخرى في الهندسة :
كتاب قطوع الاسطوانة وبسيطها
كتاب في الخطين المستقيمين اذا خرجا على اقل من زاويتين قائمتين التقيا في جهة خروجها .
كتاب في استخراج المسائل الهندسية .

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٧١ . وانظر كذلك «ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٧٤ ، ٣٧٥ . وانظر ابن ابي أصيبعة ، عيون الانباء ، ص ٢٠٦ . وكذلك انظر عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ١٣ ، ص ٢٤٤ .
(٢) ابن النديم ، الفهرست، ص ٣٩٢، ٣٩٣ وانظر كذلك « ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣١٥ ، ٣١٦».
(٣) جرجي زيدان ، تاريخ التمدن الاسلامي ، ج ٣ ، ص ١٩٠
(٤) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٤ .

كتاب في المربع وقطره

كتاب في مساحة الاشكال المسطحة وسائر البسط والاشكال المجسمة

كتاب في عمل شكل مجسم ذي اربع عشرة قاعدة تحيط به كرة معلومة

كتاب في قطع المخروط المكافىء

كتاب في مساحة الاجسام المتكافئة

كتاب العمل بالكرة

كتاب في القطاع

مقالة في الهندسة الفها لاسمعيل بن بلبل

مقالة في تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية

قال ابن ابي أصيبعة : «لقد وجدت اسماء هذه المؤلفات أوراقاً بخط ابي علي المحسن بن ابراهيم بن هلال الصابي على ذكر ابي الحسن ثابت بن قرة بن مروان وعلى ماصنفه من كتب » (١) .

« وكتاب المساحة » لأبن برزة الفضل بن محمد بن عبدالحميد بن واسع بن ترك الجبلي (٢). والكتاب يبحث في مساحة الشكل الهندسي وصوره (٣). توفى سنة (٢٩٨هـ/٩١٠م) (٤)

« تفسير المقالة العاشرة لكتاب الأصول لاقليدس » ، لابن راهوية الأرجاني ، المتوفى حوالي ٨٥٣م (٥) .

« وكتاب تفسير اقليدس » « وكتاب مساحة الحلقة » ، لاحمد بن عمر الكرابيسي ، من أفاضل المهندسين وعلماء العدد في القرن التاسع الميلادي (٦) .

« كتاب تفسير كتاب اقليدس » و « كتاب الاشكال التي زادها في المقالة الاولى من اقليدس » ، للعباس بن سعيد الجوهري (٧) . وهو خبير بصناعة التسيير وحساب الفلك ،

---

(١) ابن ابي أصيبعة ، تاريخ الحكماء ، ص١١٥ – ١٢٢

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص٤٠٥

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص٢٠٦

(٤) الخطيب البغدادي ، تاريخ بغداد ، ١٩٣١، ج١٢، ص٣٧٣

(٥) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص٢١٠

(٦) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٧٩ ، وكذلك انظر « ابن النديم ، الفهرست ، ص٤٠٦ » وانظر ايضاً « عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، ج٢، ص٣٣ » .

(٧) ابن النديم ، الفهرست ، ص٣٩٣ .

قام بعمل آلات ارصاد ، وصحب المأمون وندبه الى مباشرة الرصد (١) .

« وكتاب في الاعمال الهندسية » لابي الوفاء محمد بن محمد البوزجاني المهندس ، جعله على ثلاثة عشر باباً ، في عمل المسطرة والكونيا ، والبركار والأشكال (٢)، المتوفى سنة ٣٨٨هـ/٩٩٨م (٣) . ويعتبر البوزجاني أحد الأئمة المشاهير في علم الهندسة ، وله فيها استخراجات غريبة لم يسبقه اليها عالم آخر (٤) . وله ايضاً « كتاب فيما يحتاج اليه الصناع من اعمال الهندسة » ، الفه بأمر من « بهاء الدولة » لغرض تداوله من قبل اصحاب المهن والصناعة ، قد جعله خالياً من الدليل والبرهان الرياضي ، وقد كان قد الفه بين سنة (٣٨٠ — ٣٨٨هـ / ٩٩٠ — ٩٩٨م)(٥) والكتاب موجود الآن في مكتبة جامع ايا صوفيا باستانبول ، وبهذا يكون البوزجاني قد عالج مسائل كثيرة جداً بخبرته الرياضية الفذة في مجالات علم الهندسة (٦) .

وكتاب «شرح كتاب اقليدس في اصول الهندسة» للنيريزي(٧)(ابي العباس الفضل بن حاتم النيريزي)(٨) من الرياضيين المشهورين، ظهر في أواخر القرن التاسع الميلادي وتوفي حوالي سنة (٣١٠ — ٣١١هـ/ ٩٢٢ — ٩٢٣م) (٩) وكتاب « تحرير اقليدس » ، لنصير الدين الطوسي (ت ٦٧٢هـ/ ١٢٧٤م (١٠)، وقد أوجزه بطريقة غير مخلة بمادته ، واضاف اليه مايليق به ، وقد ذكر فيه أنه حرره بعد تحرير المجسطي ، والكتاب يشتمل على خمس

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٢١٩، وانظر ايضاً «عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ج٥، ٦٠» .

(٢) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص١٤٧٢

(٣) الزركلي ، الاعلام ، ج٧، ص٢٤٤

(٤) ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج ٢ ، ص٨١

(٥) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص٢٣٤

(٦) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص٢١١

(٧) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٦٤

(٨) ابن النديم ، الفهرست ، ص٤٠٣

(٩) الزركلي ، الأعلام ، ج٥ ، ص٣٥٣ ، وانظر ايضا
عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، ج٨، ص٦٦
طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص٢٣٧

(١٠) الزركلي ، الاعلام ، ج٧، ص٢٥٧، ٢٥٨ وكذلك
كحالة ، معجم المؤلفين ، ج١١ ، ص٢٠٧

عشرة مقالة (١)، وللطوسي الكتب التالية أيضاً :

« كتاب تحرير الأكر » لثاوذوسيوس (٢) اليوناني المهندس ، وهو من أجل الكتب المتوسطات بين أقليدس والمجسطي ، وهو ثلاث مقالات مشتملة على تسعة وخمسين شكلا ، وقد امر بنقله الى العربية « المستعين بالله » ابو العباس احمد بن المعتصم ، الخليفة العباسي (٣) ، وتولى قسطا بن لوقا البعلبكي نقله الى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ، ثم تولى غيره نقل ماتبقى منه ،واصلحه ثابت بن مرة(٤).وله أيضاً كتاب أصول الهندسة والحساب لاقليدس(٥).

كتاب التجريد في الهندسة ، المنسوب للعلامة الطوسي ، وهو مختصرمفيد ذكر فيه ان مايكفي من علم الهندسة هو ان يعلم علم التنجيم بالبرهان الهندسي الذي ذكره بطليموس في المجسطي ، فحلل مقدمة المجسطي الأشكال المعروفة بالقطاع ، واستخرج من اقليدس وغيره من الكتب ، وجمعها بأسلوب سهل وبراهين بسيطة ، وبين ان من تمكن من السيطرة على معرفتها ، فقد عرف برهان علم المساحة واصول الصناعات الأخرى ، ويكون ايضاً قد دخل علم الهندسة . ، اما من أراد التعمق فيه فعليه ان يتعلم بعده كتاب اقليدس وسائر الكتب فيه ، وجعل الطوسي الكتاب على سبع مقالات ، واهداه الى السيد ابي الحسن المظهر ابن السيد ابي القاسم (٦)، وله ايضاً كتاب تحرير مساحة الأشكال البسيطة والكرية ، لبني موسى بن شاكر (محمد والحسن واحمد) ، وهي ثمانية عشر شكلا (٧) ، وللطوسي

---

(١) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج١، ص١٣٩

(٢) ثاوذوسيوس : من حكماء اليونان الرياضيين والمهندسين المشهورين ، له تصانيف عدة في الرياضة والهندسة وكتاب الأكر من أشهر مؤلفاته.أنظر « ابن القفطي،تاريخ الحكماء ، ص١٠٨ » .

(٣) حاجي خليفة ، كشف انظنون ، ج١، ص١٤٢

(٤) ثاوذوسيوس ، كتاب الأكر ، مجموعة رسائل حررها نصير الدين الطوسي ، ص٢

(٥) مخطوط موجود في خزائن مكتبة الاوقاف العامة بالموصل تحت رقم ١/ ١٨. انظر (سالم عبد الرزاق احمد ، فهرس مخطوطات مكتبة الاوقاف العامة في الموصل ، ج٢،ص٧٠)

(٦) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص ١٤٢

(٧) نفس المصدر ، ج ١ ، ص ٣٥١ ، ٣٥٢

مجموعة من الرسائل الأخرى حررها منها (١) :

كتاب تحرير المناظر لاقليدس

تحرير المجسطي

تحرير كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس (٢)

تحرير مأخوذات ارخميدس (٣)

تحرير معرفة مساحة الاشكال

تحرير كتاب الكرة والاسطوانة لارخميدس (٤) وله كتب اخرى متنوعة.

---

(١) قامت دائرة المعارف العثمانية بعاصمة حيدر آباد الدكن في الهند بأصدار جزئين يشملان مجموعة من الرسائل التي قام « الطوسي» بتحريرها ، أولها صدر عام ١٣٥٩ هـ ويشمل على : تحرير المعطيات لأقليدس ، تحرير الاكر لثاوذوسيوس ، تحرير الكرة المتحركة لاوطولوقس تحرير المساكن لثاوذوسيوس ، تحرير المناظر لأقليدس ، تحرير ظاهرات الفلك لأقليدس وتحرير الأيام والليالي لثاوذوسيوس .

أما الجزء الثاني فقد صدر عام ١٣٥٩ ، و يشمل على :

كتاب معرفة مساحة الاشكال لبني موسى بن شاكر .

كتاب المفروضات لثابت بن قرة

كتاب مأخوذات ارخميدس .

كتاب في جرمي النيرين لأسطرخس .

كتاب في الكرة والاسطوانة لارخميدس .

كتاب في الطلوع والغروب لاوطولوقس

كتاب في المطالع لابسقلاوس .

الرسالة الشافية للطوسي نفسه .

(٢) اوطولوقس : مهندس يوناني مشهور ، مذكور في وقته ، له تصانيف مشهورة منها : كتاب الكرة المتحركة ، اصلاح الكندي ، كتاب الطلوع والغروب (ثلاث مقالات) ، انظر « ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٧٣ » .

(٣) ارخميدس (ارشيدس) : يوناني كان بمصر ، واخذ عن المصريين انواعاً من فنون الهندسة له عدة مصنفات مثل : كتاب المسبعة في الدائرة ، وكتاب مساحة الدائرة ، وكتاب الكرة والاسطوانة ، وكتاب الخطوط المتوازية ، وكتاب المأخوذات في اصول الهندسة ، وكتاب خواص المثلثات القائمة الزوايا وغيرها انظر «ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٦٦ ، ٦٧ .

(٤) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص ٣٥٧ .

ولا تقل عبقرية الطوسي في الهندسة عن عبقريته في الفلك ، فقد جمع كل المصنفات الرياضية التي كتبها الاقدمون إلى ان بلغت ستة عشر كتاباً ، وهي مع اربع مؤلفات من العصر الاسلامي ، تستوعب في الواقع جميع المكتشفات والمعلومات العلمية التي توصلوا اليها حتى تلك الفترة (١) .

وكتاب « شرح الجزء العاشر من كتاب الاصول لاقليدس» لأبي جعفر محمد ابن حسن الخازن ، من علماء القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي واعطى حلا للمعادلات ذات الدرجة الثالثة باستعمال خطوط التقاطع للاشكال المخروطية (٢)

« مقالة في طريق التحليل والتركيب وسائر الاعمال في المسائل الهندسية » لابراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة الحراني المتوفى سنة (٣٣٥هـ — ٩٤٦م) رسم فيه طريقاً للمتعلمين يشتمل على ما يحتاجونه في استخراج المسائل الهندسية، وبين فيه اقسام المسائل الهندسية، ثم قسمها واوضح كل قسم بمثال ، وكذلك بين ما يحتاجون اليه في التحليل ، وما يحتاج اليه في التحليل من التقسيم والاشتراط والوجه في تركيبها (٣).

ولابراهيم بن سنان مقـالة أخرى في « رسم القطوع الثلاثة » وفي هذه المقالـة لم يسلك طريق التحليل والتركيب وانما سلك طريق البرهان فقط (٤) .

وله ايضاً «رسالة في الهندسة والنجوم » قال في مقدمتها « يجب على الانسان ان يعني بنفسه ويكسبها جمال الادب وفضيلة العلم ما استطاع وقدر ،ويعرض ايضاً بعد هذا على افادة غيره ما استفاده من ذلك ... »(٥).

وبالاضافة إلى مصنفاته الآنفة الذكر ، فقد صنف ثلاث عشرة مقالة في الهندسة. توفى ابو اسحق عن سن قليلة(٦).وكان فاضلا في علم الهندسة مقدماً فيها لم يرأذكى منه في زمانه(٧).

« وكتاب تفسير اقليدس » لابي القاسم علي بن احمد الانطاكي ، ويلقب بالمجتبي المتوفى حوالي سنة ٣٧٦هـ / ٩٨٦ (٨).

---

(١) كارادي فو ، تراث الاسلام ، فصل الفلك والرياضيات ، ص ٥٩١ .

(٢) الدوميلي، العلم عند العرب، ص٢١٢، وانظر كذلك « الزركلي » الاعلام ،ج ٤ ، ص٧٧»

(٣) ابراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة ، رسائل ابن سنان ، ص ٣ .

(٤) ابراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة،مقالة في رسم القطوع الثلاثة،ص٢

(٥) ابراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة ، رسالة في الهندسة والنجوم ، ص ٣

(٦) ذكر الكتاب الذي ضم رسائله والمطبوع في مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن، «انه توفى سنة ٣٣٥ هـ» .

(٧) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٥

(٨) ابن النديم ،الفهرست ،ص ٤٠٩، وانظر كذلك «ابن القفطي، تاريخ الحكماء ،ص ٢٣٤



« رسالة في شرح مصادرات أقليدس » للحسن بن الحسن بن الهيثم البصري وكان عالماً في الهندسة أيضاً بالأضافة إلى العلوم الأخرى له مؤلفات في علم الهندسة » منها :

كتاب اصول المساحة

كتاب بركار الدوائر العظام

كتاب في التحليل والتركيب

كتاب في الاشكال الهلالية

كتاب في تحليل المسائل الهندسية

كتاب في قسمة الخط الذي استعمله ارخميدس في الكرة والاسطوانة

كتاب حل شك اقليدس

كتاب اوسع الاشكال المجسمة

كتاب في مساحة الكرة

ولابن الهيثم عدد آخر من المؤلفات الهندسية التي تدل على عبقريته في هذا العلم(١) :

و« كتاب استخراج الاوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني منها » لابي الريحان محمد بن احمد البيروني ، وقد ابتكر فيه طرقاً مختلفة لحل بعض الاعمال الهندسية (٢) ، وتميز بالشرف العلمي حيث اسند كل طريقة إلى صاحبها ، وله ايضاً كتاب الطرق السائرة في معرفة اوتار الدائرة وللبيروني كتاب آخر في علم الهندسة وهو « كتاب الاستيعاب في تسطيح الكرة» (٣)

« كتاب مختصر اقليدس » للشيخ الرئيس ابي علي الحسن بن عبدالله بن سينا المتوفى بهمذان ، سنة (٤٢٨هـ / ١٠٣٦م) اورد فيه مبتكرات وطرقاً جديدة ، كما انه له رسائل أخرى في الهندسة . (٤)

---

(١) ابن القفطي، تأريخ الحكماء، ص ١٦٧ ، ١٦٨

(٢) قام الأستاذ يحيى عبد سعيد بتحليل طريقة البيروني بأستخراجه مساحة المثلث بدلالة اضلاعه بطريقة مبسطة ودقيقة ، انظر مجلة الجامعة ، العدد ١٨ ، حزيران ١٩٧٢ ، جامعة الموصل ، ص ٨٣ — ٨٧ .

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣١٩ ، ٣٢٠ وكذلك ، كحالة، معجم المؤلفين ، ج ٨ ، ص ٢٤١ ، وحاجي خليفة ، كشف الظنون ج ١ ، ص ٨١ ، ٤٠٣

(٤) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٤١٣ ، ٤١٨ .

« كتاب المدخل إلى الهندسة في تفسير كتاب اقليدس » لابي القاسم أصبغ بن محمد بن السمح المهري، المتوفى في غرناطة (٤٢٦هـ–١٠٣٤م) وله ايضاً «كتاب كبير في الهندسة»(١)

« كتاب الاقتصار » في الهندسة لأبي الصلت أمية بن عبد العزيز ابن ابي الصات ، المتوفى سنة ١٠٣٤/٢٢٩م(٢) وله مؤلف آخر الوجيز في الهندسة » الفه للملك الأفضل شاهنشاه(٣)

« كتاب مختصر اقليدس » ، لابي الحاتم المظفر بن اسماعيل الاسفزاري ، من الذين اشتغلوا مع الخيام بالعلوم الرياضية ، توفى نحو (٤٨٠هـ/١٠٨٧م) وله ايضاً كتاب «مقدمة في المساحة » (٤) .

كتاب « مختصر اقليدس » وكتاب«مصادرات اقليدس » لنجم الدين ابي زكريا يحي بن محمد بن عبدان بن عبد الواحد، ويعرف بالصاحب ابن اللبودي، المتوفى سنة (٦٧٠هـ ١٢٧١م) (٥)

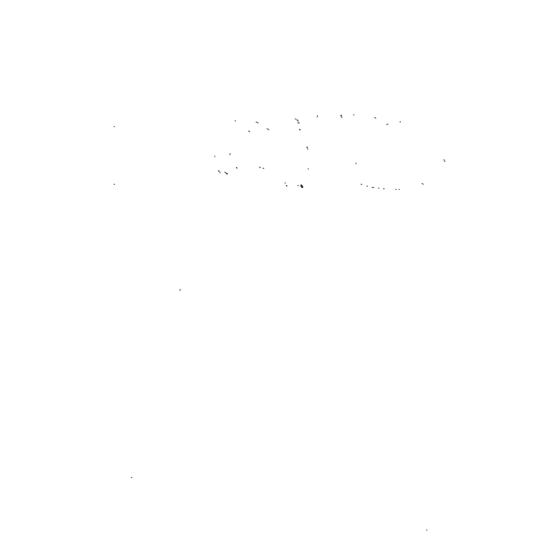
كتاب « اشكال التأسيس في الهندسة » لشمس الدين محمد بن اشرف السمرقندي المتوفى حوالي سنة(٦٠٠هـ / ١٢٠٣م)، والكتاب خمسة وثلاثون شكلا من كتاب اقليدس ، شرحه العلامة موسى بن محمد المعروف (بقاضي زادة الرومي) سنة (٨١٥هـ/ ١٤١٢م) بسمرقند، وهو شرح ممزوج لطيف وعليه تعليقات ، منها حاشية تلميذه ، ابي الفتح محمد ابن سعيد الحسيني المدعو بتاج السعيدي وهي شرح مفيد ، وحاشية اخرى لفصيح الدين محمد ، علقها سنة (١٧٩هـ / ١٤٧٤م) للامير علي شير الوزير ، وعلى اوائله تعليق لمحمد بن محمد المعروف بقاضي زادة أيضاً .

« كتاب المدخل إلى الهندسة لابي العباس احمد بن محمد بن محمد ابي العافية المكناسي الزناتي المعروف بابن القاضي (٧) المتوفى سنة (١٠٢٥هـ / ١٦١٦م)

---

(١) الزركلي ، الاعلام ، ج ١ ، ص ٣٣٦ وكذلك برو كلمن G.A.L.S.I,861
(٢) البغدادي ، ايضاح المكنون ، ج ١ ، ص ١١١ ، وكذلك كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ، ص ٣ .
(٣) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ٢ ، ص ٢٠٠٤
(٤) كحاله معجم المؤلفين ، ج ١٢ ص ٢٩٨ ، وكذلك الزركلي ، الاعلام ج٨، ص١٦٣
(٥) الزركلي ، الاعلام ، ج ٩ ، ص ٢٠٩ .
(٦) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص ١٠٥
(٧) الزركلي ، الاعلام ، ج ١ ، ص ٢٢٥.





علم المثلثات

المثلثات قبل العرب

إن اهتمام اليونانيين بعلم المثلثات لم يكن اهتماماً مستنداً على كون علم المثلثات علماً مستقلا قائماً بذاته ، كماهو عليه الحال في الوقت الحاضر ، بل لانه كان مرتبطاً بعلم الفلك يساعدهم في أعمالهم الفلكية ، سواء كان ذلك ما يتعلق بأبرخس(١)، المنسوب اليه ابتداع هذا العلم ، او بطليموس ، صاحب المجسطي في الفلك ، وذلك لان اعمالهم في هذا المجال لم تكن تتعدى اكتشاف بعض الانساب والمثلثات المنتظمة .

أما الهنود فقد سبقوا اليونانيين في هذا المضمار ، وقطعوا اشواطاً أطول مما قطعه اليونانيون وعلى الاخص فيما يتعلق بقياس الجيب « قياس الزاوية المفروضة بالضلع المقابل لها مقسوماً على الوتر في المثلث القائم الزاوية » وكذلك قياس جيب التمام «قياس الزاوية المفروضة بالضلع المجاور لها مقسوماً على الوتر في المثلث القائم الزاوية » (٢) .

علم المثلثات عند العرب

عرف هذا العلم عند العرب « بعلم الانساب »، وذلك لاستناده على الاوجه المختلفة الناشئة من النسبة بين أضلاع المثلث(٣) واليهم يعود الفضل في جعله علماً منظماً، له قوانينه الخاصة ،

(١) أبرخس : ويقال إيبرخس ،أحد علماء الرياضة في زمن اليونان ،ومن حكماء الكدانيين، كان قيماً بعلم الارصاد، وعمل آلاتها،عليه أعتمد بطليموس القلوذي في ارصاده، وقد ذكره كثيرا في كتاب المجسطي ، ومن مؤلفاته : كتاب اسرار النجوم في معرفة الدول والملل والملاحم،وله من الكتب الاخرى،كتاب صناعة الجبر ،ويعرف بالحدود، نقل هذا الكتاب واصلحه ابو الوفاء محمد بن محمد الحاسب ، وله أيضاً شرحه وعلله بالبراهين الهندسية ، كتاب قسمة الاعداد». انظر «ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٠» .
راجع ملحوظاتي حول كتاب صناعة الجبر لأبرخس في فصل « الجبر» .

(٢) عمر فروخ ، عبقرية العرب في العلم والفلسفة ، ص ٨٠.

(٣) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ،ص ١٥٨



المثلثات الكروية في اوربا ، والبتاني هو الذي أدخل الجيب واستعمله بدلا من كلمة (الوتر) التي كان يستعملها بطليموس (١)، كما أدخل الظل والظل تمام ، وذلك عن طريق قياسه طول ظل عصا متوازية على جدار عمودي وطول ظل عصا عمودية على سطح مستوي متوازي . (٢) كما أنه أول من ابتكر الجداول الرياضية لنظير المماس ، ومن المحتمل أنه عرف قانون تناسب الجيوب ، كما تنسب اليه معادلات المثلثات الكروية الاساسية ، مبيناً حلولا رائعة لمسائل فيها ، ويعتبر احد مؤسسي المثلثات الحديثة ، (٣) باكتشافه غالبية النسب المثلثية الاساسية كما تستخدم في الوقت الحاضر . (٤)

ومن أهم مؤلفاته في هذا المضمار « رسالة في تحقيق اقدار الاتصالات» ، (٥) ويشمل الحلول عن طريق المثلثات عندما تكون النجوم التي يراد رصدها لها خط عرضي . (٦)

أما أبو الوفاء البوزجاني (ت ٣٨٨ هـ / ٩٩٨ م) ، فيعتبر من أوائل العلماء العرب الذين اشتغلوا في العلوم الرياضية ، واقترن اسمه على وجه الخصوص بتنمية حساب المثلثات ، (٧) فقد ابتكر طريقة لانشاء جداول للجيوب في المثلثات المستوية ، واعطى جيب نصف الدرجة صحيحاً لثماني منازل عشرية ، كما وضع جداول لنسبة الظل ، واستعمل القاطع ، وقاطع التمام ، والمرجح ان حبش الحاسب والبتاني قد استعملا هذه الطريقة قبله ، الا أن أبا الوفاء أول من عمم قانون الجيوب على المثلث الكروي القائم وغير القائم ، وقد استعاض عن نظرية « منالاوس » (٨) بعلاقات بين النسب الثلثية (٩) .

---

(١) فروخ ،تاريخ العلوم عند العرب ،ص ١٥٩

(٢) قيس الوهابي ،مجلة المجمع العلمي العراقي ، مج ٥ ،سنة ١٩٧٤ ، ص ١٠٥

(٣) أحمد شوكت الشطي ،مجموعة ابحاث عن تاريخ العلوم الرياضية ، ص ٣٥ ، ٣٦

(٤) أحمد شلبي ،دراسات في الحضارة الاسلامية ،ص ٧٠ .

(٥) نللينو ،دائرة المعارف الاسلامية ،مادة البتاني ،ص ٣٣٦ — ٣٣٨

(٦) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٢٤٦ .

(٧) الدوميلي ،العلم عند العرب ، ص ٢١١

(٨) منالاوس : ظهر قبل بطليموس وذكره في كتابه المجسطي ، ويعتبر من ائمة أهل الهندسة ، له من الكتب ،كتاب الاشكال الكرية ، كتاب في معرفة كمية تمييز الأجرام المختلطة ، كتاب أصول الهندسة ،عمله ثابت بن قرة ثلاث مقالات ، كتاب المثلثات وخرج منه إلى العربية شيء يسير . أنظر «ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ،ص ٣٢١ ،وابن النديم ،الفهرست ، ص ٣٨٨ » .

(٩) أحمد سليم سعيدان ،تاريخ علم الحساب العربي ،ص ٥٩

ومن اشتغل في علم المثلثات ، ابو اسحق ابراهيم بن هلال بن ابراهيم إبن زهرون الحراني الصابيء ، أصله من حران ، الا أنه نشأ في بغداد ودرس فيها ، وله يد طولى في علم الرياضة وخصوصاً الهندسة والهيئة . (١) ومن مصنفاته : كتاب في المثلثات ، وله عدة رسائل « في أجوبة مخاطبات لاهل العلم بهذا النوع (٢) ،وقد توفي سنة (٣٨٤هـ / ٩٩٤م) (٣).
وقدرثاه الشريف الرضي ، الحسن الموسوي بقصيدة طويلة مطلعها :

أعلمت من حملوا على الاعواد ... أرأيت كيف خبا ضياء النادي (٤) .

ونبغ ابن يونس المصري (ت ٣٩٩ هـ / ١٠٠٩ م) (٥) ، في علم المثلثات واجاد فيه . وهو أول من توصل إلى القانون التالي في حساب المثلثات الكروية

$$\text{جتا أ جتا ب} = \frac{١}{٢} \{ \text{جتا (أ + ب) + جتا (أ − ب)} \}$$

وكانت لهذا القانون اهمية كبرى قبل اكتشاف اللوغاريتمات عند علماء الفلك في تحويل العمليات المعقدة لضرب العوامل المقدرة بالكسور الستينية في حساب المثلثات إلى عمليات جمع ، كما بينا سابقاً، مما سهل حل الكثير من المسائل المعقدة والطويلة . (٦)
أما أبو نصر منصور بن علي بن عراق الخوارزمي (ت في حدود سنة ٤٢٥ هـ/ ١٠٣٤م(٧) فقد كان من خواص العلماء الرياضيين الذين اشتغلوا المثلثات والفلك ، وهو استاذ أبي الريحان البيروني . (٨)

ومن الذين اشتغلوا في علم المثلثات أيضاً ، العالم الفلكي جابر بن أفلح (ابو محمد) المعروف باسم (Geber) ، المتوفى في حدود منتصف القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي . وكثيرا ماخلط بين اسمه وبين اسم العالم الكيمياوي جابر بن حيان . ومن

---

(١) ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ، ص ٧٥
(٢) نفس المصدر ،ص ٧٥
(٣) ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ،ص ٧٦ ،بينما ذكر ابن النديم ،ان تاريخ وفاته كانت سنة (٣٨٠هـ / ٩٩٠م) انظر ابن النديم ،الفهرست ،ص ١٩٩ ، ٢٠٠
(٤) ابن خلكان ،وفيات الأعيان ،ج١ ،ص ١٢، ١٣ وكذلك ابن القفطي ،تاريخ الحكماء،ص٧٦
(٥) Sarton, Intr. to the History of Science vol. 1 , p. 305
(٦) دائرة المعارف الاسلامية ،مادة ابن يونس ج١ ،ص ٣٠٥
(٧) الزركلي ، الأعلام ،ج٨ ،ص ٢٤٠ ،وكذلك كحالة ،معجم المؤلفين ،ج١٣ ،ص ١٧
(٨) البغدادي ، هدية العارفين ،ج٢ ، ص ٤٧٣ ، ٤٧٤

وصنف أولغ بيك بن شاه رخ بن تيمور كوركان السمرقندي، المتوفى سنة (٨٤١هـ/ ١٤٣٧ م) ، في علم المثلثات ، وساعدت جداوله في الجيوب والظلال على تقدم هذا العلم ،وتركت أثراً كبيراً فيه (١).

وبذلك يكون العرب قد أسسوا علم المثلثات ، وجعلوه علماً منظماً ومستقلا له أصوله ومعادلاته الرياضية الخاصة .

---

(١) ابراهيم خوري،فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية، علم الهيئة وملحقاته دمشق،١٩٦٩، ص ٣٦٣ ، وكذلك الزركلي ،الاعلام ،ج١١، ص ٣١٩

الفصل الثامن

علم الهيئة «الفلك»

- تعريف علم الفلك
- الفلك عند الشعوب القديمة
- الفلك عند العرب
  - الفلك في الجاهلية
  - الفلك في صدر الاسلام
- اسباب اهتمام العرب بالفلك
- منجزات العرب في علم الفلك
- المراصد الفلكية عند العرب
- الآلات الرصدية عند العرب
- علم الازياج
- مشاهير العلماء العرب في الفلك
- جريدة ببعض الاسماء والمصطلحات الفلكية التي اخذها الغرب من اصلها العربي



علم الهيئة «الفلك»

تعريف علم الهيئة

عرف اخوان الصفاء علم الهيئة بانه «معرفة تركيب الافلاك وكمية الكواكب واقسام البروج وابعادها وعظمها وحركاتها ، وما يتبعها من هذا الفن » (١) .

وعرفه ابن خلدون بأنه « علم ينظر في حركات الكواكب الثابتة والمتحركة والمتحيرة، ويستدل من تلك الحركات على اشكال واوضاع للافلاك لزمت عنها لهذه الحركات المحسوسة بطرق هندسية ... وهذه الهيئة صناعة شريفة ، وليست على مايفهم في المشهور انها تعطي صورة السموات وترتيب الافلاك والكواكب بالحقيقة ، بل انما تعطي ان هذه الصور والهيئات للأفلاك لزمت عن هذه الحركات، وانت تعلم انه لايبعد ان يكون الشيء الواحد لازماً لمختلفين ، وان قلنا إن الحركات لازمة فهو استدلال باللازم على وجود الملزوم ولايعطي الحقيقة بوجه على انه علم جليل ، وهو احد اركان التعاليم .... ومن فروعه ، علم الأزياج ، وهي صناعة حسابية على قوانين عددية فيما يخص كل كوكب من طريق حركته وما ادى اليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك يعرف به مواضع الكواكب في افلاكها لاي وقت فرض من قبل حسبان حركاتها على تلك القوانين المستخرجة من كتب الهيئة » (٢) .

وعرفه قاضي زادة الرومي ، بأنه « يبحث عن احوال الاجرام البسيطة العلوية والسفلية من حيث الكمية والكيفية والوضعية والحركة اللازمة لها ، وما يلزم منها » (٣) .

وعرفه طاش كبرى زاده «بأنه علم يعرف منه احوال الاجرام البسيطة، العلوية والسفلية واشكالها ، واوضاعها ، ومقاديرها ، وابعادها » (٤) .

---

(١) اخوان الصفاء ،رسائل اخوان الصفاء ،الرسالة الثالثة ،القسم الرياضي ،ج١ ، ص ٣٧٢

(٢) ابن خلدون ،المقدمة ،ص ٤٨٨

(٣) قاضي زادة الرومي ،شرح قاضي زادة الرومي للملخص الجغميني ،مخطوطة موجودة في خزائن الزيواني ،مكتبة الاوقاف العامة بالموصل ،الزيواني تحت رقم ٩ / ١٢ نسخة أخرى تحت رقم ٥ / ١٢ ،في نفس المكتبة .

(٤) طاش كبرى زادة ،مفتاح السعادة ،ج١ ،ص ٣٧٢

أشتغل المصريون بالفلك منذ بدء تاريخهم في الألف الثالث ق.م نتيجة لمحاولتهم السيطرة على فيضان مياه نهر النيل ، عن طريق معرفة الزمن الذي يبدأ فيه هذا الفيضان ، وذلك عندما أدركوا ان فيضان منسوب المياه فيه مرتبطة بالشمس (الفصول)، وليس بالقمر ، كما كانوا يعتقدون قبل ذلك ، كما عرف المصريون المزولة (الساعة الشمسية) وكيفية قراءتها (١) ، وقسموا السنة الى ٣٦٥ يوماً ، واضافوا اليها خمسة أيام ، سموها الأيام السماوية والمقدسة ، وجعلوها أعياداً يحتفلون بها ، ثم أضافوا سنة واحدة الى كل ١٤٦٠ سنة ، عندما تبين لهم ان السنة تزيد بمقدار ربع يوم على الأيام البسيطة ، وعرفوا سر هذا الانحراف نتيجة لرصدهم النجم الذي يتفق ظهوره مع فيضان نهر النيل والمعروف بالشعرى (٢) .

واهتم البابليون بالفلك،ولعل ذلك ناتج عن قيامهم بعبادة بعض الأجرام السماوية،(٣) وكانت النتائج التي توصلوا اليها عظيمة حقاً ، وجديرة بالاعجاب ، (٤) فقد طبقوا المتواليات الحسابية والهندسية في علم الفلك حينما فسروا دورة القمر بواسطتها، وكان ذلك بدءاً مطلقاً في تاريخ العلم عامة والعلوم الرياضية خاصة،إذ أن العلوم بدأت بالتقدم فعلا حينما بدأت العلوم الرياضية تطبق لأثبات الحقائق العلمية ،(٥) فطبق البابليون نظامهم السداسي في الحساب على الفلك،وجعلوا محيط الأرض ومحيط الفلك٣٦٠درجة، كقسمة الدائرة عندهم ، وقسموا اليوم الى ٢٤ ساعة ، والساعة الى ستين دقيقة ، والدقيقة الى ستين ثانية ، وعظموا الرقم ٧ ، فجعلوا الاسبوع سبعة أيام، وجعلوا اليوم الاول من كل اسبوع ، هو اليوم الذي يبدأ فيه الشهر (٦) واصبح الشهر عندهم متكوناً من اربعة اسابيع ، وادركوا ايضاً ان السنة تزيد على ثلاثمائة وستين يوماً (٧) .

---

(١) فروخ ،تاريخ العلوم عند العرب ،ص ٤١

(٢) فؤاد الاهواني ،فجر الفلسفة اليونانية ،ص ١٩

(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ،ص ٣٧

(٤) الدوميلي ،العلم عند العرب ،ص ٣٧

(٥) حميد موراني وعبدالحليم منتصر ،قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ،ص ٢١ ، ٢٢

(٦) جعل الأقدمون وحدة الأيام الصغرى سبعة أيام (أسبوعاً) ،فقالوا الأحد (الواحد) ،الأثنان (الأثنين) ، الثلاثاء ،الاربعاء والخميس ...أما الجمعة والسبت فهما تسميتان متأخرتان . أنظر ،عمر فروخ ،تاريخ العلوم عند العرب ،هامش ص ٤٢ .

(٧) نفس المصدر ،ص ٤٢

والجدير بالذكر ان أسماء أكثر أشهرنا كانت تستعمل عند البابليين، كنيسان وأيار وآب وأيلول وتشرين وشباط وآذار، كما عرف البابليون الخسوف والكسوف، والمعتقد ان طاليس قد أستمد تنبؤه بالكسوف من البابليين ويذهب «فاربختون» الى أن إرصادات البابليين كانت دقيقة واصبحت مادة لعلم الفلك بعد ذلك (١):
أما الآلات التي كان يستعملها البابليون في اعمالهم الفلكية فهي، الساعة الشمسية والساعة المائية لقياس الوقت بالليل، وكذلك الساعة الكروية، التي تصور قبة السماء بشكل معكوس، (٢) حيث برع البابليون برصد الكواكب والنجوم وكانت حساباتهم الدقيقة ورسومهم الى وصفوها لقبة السماء وخريطة الكون تتوسطها الأرض في مركز العالم من المسائل الفلكية التي لم تكن معروفة من قبل اليونانيين الذين كانت معظم اعمالهم نظرية بحتة (٣).
وان اقدم الوثائق البابلية التي عثر عليها ترجع الى القرن السادس قبل الميلاد وبها تعيين مواقع الشمس والقمر والكواكب (٤).

وبرع الكلدانيون في علم الفلك، عندما ورثوا حضارة العراق واقاموا دولتهم في بابل سنة ٦٢٥ ق. م.، فربطوا ايام الاسبوع بعطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل، وبالشمس والقمر، وفي نفس الوقت استقرت اسماء البروج اثني عشر برجاً. الحمل الثور، الجوزاء، السرطان، الاسد العذراء او السنبلة أو الجوزاء(٥) العقرب، القوس الجدي (٦) كذلك الميزان و الدلو، والحوت. وصنع نابوريمانو قبيل عام ٥٠٠ق.م جداول لحركات الشمس والقمر، وبين مقادير حركاتهما في اليوم والشهر والسنة، وحسب اوقات الخسوف والكسوف، وبيّن أن طول السنة هو ٣٦٥ يوماً و ٦ ساعات و١٥ دقيقة و٤١ ثانية (أي أكثر من طول السنة الحقيقي بـ٢٦ دقيقة و ٥٥ ثانية) (٧). وتمكن «كيدنّو» أن يصنع جداول فلكية أكثر دقة من جداول «نابوريمانو»، وكان ذلك نحو ٣٧٩ ق. م، وفي هذه الفترة توصل الكلدانيون إلى قيمة النسيء(٨)، لغرض المطابقة بين السنة القمرية والسنة الفلكية(٩)

(١) فؤاد الاهواني، فجر الفلسفة اليونانية ص ١٩
(٢) حميد موراني وعبدالحليم منتصر، قرءات في تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٢
(٣) مرحباً، الموجز في تاريخ العلوم عند العرب، ص ١٣٥
(٤) امام ابراهيم أحمد، تاريخ الفلك عند العرب، ص ١١
(٥) محمد بن يعقوب الفيروز آبادي، القاموس المحيط، ج٢، ص ٨٦
(٦) نفس المصدر، ج٤، ص ٣١١
(٧) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص ٤٢، ٤٣
(٨) النسيء: كبس السنين انظر «البيروني، الآثار الباقية عن القرون الخالية، ص ١١، ١٢، وكذلك نللينو، علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص ٩٠ – ١٠٦» حول النسيء وحساب السنين عند عرب الجاهلية
(٩) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص ٤٣، ٤٤

فأصبحوا أساتذة العالم في علم النجوم والفلك ، إذوضعوا أسسه الراسخة ، وبنوا اعمدته الرفيعة وساعدهم على ذلك صفاء سمائهم وجفاف هوائهم واستواء آفاقهم(١) .
طبق اليونانيون القوانين الهندسية التي ابتدعوها ، كحساب المثلثات السطحية والفلكية في رصد مدارات الكواكب بوساطة الآلات التي أعدوها لهذا الغرض ، وعرفوا نظرية الأفلاك المشتركة المراكز أو نظرية المركز الشمسي ، التي تشيع لها أرسطروخس (٢) ، نتيجة للوصف التركيبي للظواهر الفلكية التي رصدت من قبلهم (٣) .
وفي القرن الثاني قبل الميلاد ، قام هيبارخوس — وهو يوناني من آسيا الصغرى — بعمليات رصد متعددة وجديدة ، لم تكن معروفة من قبل ، حيث طبق الهندسة على الفلك ، وصنع الاسطرلاب ووضع الازياج ،وكانت نشاطاته ،والنتائج التي توصل اليها بمثابة حجر الأساس لعلم الفلك ،ومن الممكن القول : إنه المؤسس الحقيقي لهذا العلم ،كعلم موضوعي (٤) .
وفي القرن الثاني بعد الميلاد ، قام بطليموس بجمع ماكان متفرقاً بأيدي اليونانيين والروم وغيرهم من اهل القسم الغربي من العالم حينذاك ونسقها(٥)،الا انه لم يحاول تصحيح ماكان فيها من أخطاء ، وكان كتابه المجسطي، (٦) المرجع الاول والأخير للنظام الفلكي القديم،

---

(١) منصور حنا جرداق ،مآثر العرب في الرياضيات الفلكص ٤
(٢) ارسطورخس : اليوناني الاسندراني ، خبير بعلم الفلك ، قيم به ، صنف فيه كتاب حد الشمس والقمر.
أنظر «ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ،ص ٧٠ » .
(٣) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٤٥
(٤) عبدالرحمن مرحبا ،الموجز في تاريخ العلوم عند العرب ، ص ١٣٥
(٥) نفس المصدر ، ص ١٣٦
(٦) المجسطي :كلمة يونانية معناها الترتيب ، وهو من أهم ماصنف في علم الهيئة ،يذكر بطليموس فيه القواعد التي يثبت فيها الأوضاع الفلكية والأرضية بأدلة تفصيلية ، ترجمه الى العربية حنين بن اسحق ،وحرره حجاج بن يوسف ، وثابت بن قرة في عهد المأمون ، لخصه الأبهري وعربه أيضاً ، ونقله النيريزي ، واختصره محمد بن جابر البتاني ،وأول من عني بتغييره وتعريبه يحيى بن خالد ،وفسر المقالة الأولى انطرقيوس وعمر بن الفرحان ، واختصره ابو الريحان البيروني ، وشرحه الفاضل نظامالدين حسن بن محمد النيسابوري . وكتاب المجسطي مستوعب ، وهو جامع للعلم والعمل كالاعمال الحسابية ومنها أنه أستعمل في كثير من براهينه الشكل القطاع ، وهو شكل صعب يتشعب شعباً كثيرة ويضطرب فيه تأليف النسبة ، فيعسر ضبطه ،ومنها أنه أحال في براهينه على كتاب ثاوذوسيوس ومنالاوس ،وهما صعبان عويصان لا يتهيأ للطالب الوقوف عليها .
أنظر حاجي خليفة ،كشف الظنون،ج٢ ،ص ١٥٩٤ ، ١٥٩٥

الذي يقول بدوران الشمس والكواكب حول الأرض الشبيهة بالكرة ، والثابتة في مركز العالم ، ووضعه في ثلاث عشرة مقالة (١) .

فعلم الفلك اليوناني ، كان علماً نظرياً يستند على العقل، ويبتعد عن اسلوب التجربة بالمعنى الصحيح، فوضعوا فكرة « نظام الكون البديع » ،مما يبين لنا الاتجاه الواضح لاحترام اليونانيين للقوانين و تفسيرها تفسيراً يستند على علاقتها بنظام عقلي شامل (٢)، أما اهم الاعمال التي قاموا بها فهي (٣) :

١ — تفسير الحركة اليومية للاجرام السماوية .
٢ — تعيين أطوال الفصول عن طريق عمل إرصادات شمسية دقيقة .
٣ — تفسير حركات الشمس والقمر والكواكب على مدار السنة .
٤ — قياس أبعاد الشمس والقمر عن الارض .

علم الفلك عند العرب

الفلك في الجاهلية — قبل الاسلام —

عني العرب في الجاهلية بعلم النجوم،وكانت لهم ملاحظات فلكية كثيرة،فذكروا كثيراً من اسماء النجوم، واول ما بدأوا به الشرطان — قرنا الحمل ويسمونها،النطح — ثم يعدون البطين ويقال البطن — وهو ثلاثة كواكب خفية على أثر الشرطين بين يدي الثريا — ويقال لها الية الحمل ، والدبران —وهو الكوكب الأحمر الذي على أثر الثريا بين يديه كواكب كثيرة متجمعة — والهقعة — وهي ثلاثة كواكب صغار،والهنعة — وهي كوكبان، والذراع ،وهي بين كوكبي الهنعة والنثرة،وهي كواكب متقاربة،والزبرة وهي كوكبان ، والصرفة وهي كوكب واحد ، وسمي كذلك،لانصراف الحر عند طلوعه غدوة وانصراف البرد عند سقوطه غدوة،والعواء وهي أربعة كواكب،والسماك وهي كوكبان،والبلدة وهي رقعة من السماء لاكواكب فيها،وسعد الذابح،وهي نجمان وسعد بلع وهي نجمان أيضاً ومنها الدب الاكبر ويسميه العرب بالنعش وبناته الكبرى وهي ، ذنب الدب ومنها الدب الاصفر، ويدخل فيه بنات نعش الصغرى ، والفرقدان والجدي (٤) .

أما منازل القمر عندهم فقد قسموها ثمانية وعشرين قسماً بخلاف قسمة الهنود سبعة

---

(١) ابن النديم ،الفهرست ، ص ٣٨٨
(٢) هونكه ، شمس العرب ، ص ١٢٨
(٣) امام ابراهيم أحمد ،تاريخ الفلك عند العرب ، ص١١
(٤) أحمد شوكت الشطي ، مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الرياضية ، ص ١٢ و١٣

وعشرين قسماً، وكان هدف العرب معرفة أحوال الرياح وحوادث الجو في فصول السنة، واشتهر منهم في معرفة النجوم جماعة منهم، بنو مارية بن كلب وبنو مرة بن همام الشيباني (١).

واخذت عرب الجاهلية تكبس السنين، عندما لاحظوا أن الفصول الاربعة يختلف وقوعها في الأشهر القمرية بين سنة واخرى، فلجأوا الى النسيء الا انه كان حساباً تقريبياً ومضطرباً، وبقي على هذه الحال الى ان جاء الاسلام فحرمه (٢).

نلاحظ ان عرب الجاهلية لم يكن لديها اية دراسات منظمة ولا ارصادات صحيحة في علم الفلك وان معلوماتهم لم تتجاوز الضرورات البدائية من مجرد النظر الى السماء ومتابعة حركة الاجرام السماوية بصورة عامة فأصبحت لديهم خبرة بالتقويمين القمري والشمسي، وتحديد المواسم والاعياد ومواعيد رحلاتهم وتجارتهم (٣).

تطور علم الفلك في العصر الاسلامي.

إنشغل الخلفاء الراشدون بتوطيد دعائم الاسلام ونشر مبادئه فأشتغل المسلمون بالسياسة والحروب والأمور الدينية والشعر، فكسدت اسواق العلم واستمرت الحال كذلك حتى بعد ابتداء الدولة الأموية في الشام، اذ لم يبرز فيها الا خالد بن يزيد بن معاوية (٤) الملقب «بحكيم آل مروان» وكان أول كتاب في الفلك ترجم من اليونانية الى العربية هو كتاب «عرض مفتاح النجوم المنسوب الى هرمس الحكيم» (٥) والموضوع على تحاويل

---

(١) جرجي زيدان، تاريخ التمدن الاسلامي، ج٣، ص ١٢

(٢) فروخ، العلوم عند العرب، ص ١٦٠، ١٦١

(٣) إمام ابراهيم أحمد، تاريخ الفلك عند العرب ص ١٥

(٤) خالد بن يزيد بن معاوية بن ابي سفيان، حفيد الخليفة معاوية مؤسس الدولة الاموية كان خطيباً وشاعراً فصيحاً، وهو اول من ترجم له كتب الطب والنجوم وكتب الكيمياء، فعل اكثر شغله في الصنعة وله في ذلك عدة كتب ورسائل، وله شعر كثير في هذا المعنى، ومن كتبه: كتاب الحرارات، كتاب الصحيفة الكبير، كتاب الصحيفة الصغير، كتاب وصية الى ابنه في الصنعة.

انظر «ابن النديم، الفهرست، ص٥١١، ٥١٢

(٥) هرمس الحكيم: اختلف المؤرخون بشأن هرمس وذكروا ثلاثة هرامسة، اما هرمس الأول، فقد زعمت جماعة من العلماء، ان جميع العلوم التي ظهرت قبل الطوفان إنما صدرت عن هرمس الاول، =

سني العالم وما فيها من الاحكام النجومية وقد كان ذلك قبل انقراض الدولة الاموية في دمشق بسبع سنين (١) .

ولما انتقلت الخلافة من دمشق الى بغداد بتيام الدولة العباسية أصبح العراق داراً للخلافة ومركزاً للاشعاع الفكري والنهضة العلمية مما ساعد على هذه النهضة شغف الخلفاء ورغبتهم في العلوم.فكان الخليفة العباسي الثاني ابو جعفر المنصور يقرب المنجمين ويستشيرهم في أموره وكان نوبخت الفارسي المنجم يصحب المنصور دائماً،ولما ضعف عن خدمة الخليفة، أمره المنصور باحضار إبنه ابي سهل بن نوبخت (٢) ليقوم مقامه(٣) . ولما ابتدأ الخليفة المنصور بناء بغداد (١٤٥هـ/٧٦٢م) ، وضع أساسها في وقت اختاره نوبخت المنجم وما شاء الله اليهودي ، وقام مهندسوا المدينة بهندستها بحضور المنجمين نوبخت وابراهيم بن محمد الفزاري والطبري (٤) وقال البيروني « ان المنصور ابتدأ ببناء مدينة السلام ، في سنة الف واربع وسبعين للاسكندر ، واصحاب احكام النجوم يحتاجون الى معرفة أمثال هذا الوقت والتاريخ بمعرفة التحاويل والانتهاءات والادوار والتسييرات ،

= الساكن بصعيد مصر الأعلى ، قال بعضهم أنه خنوخ النبي بن يارد المذكور بالتوراة ،ومنهم من ادعى انه النبي ادريس ومنهم من قال انه اول من تكلم في الجواهر العلوية والحركات النجوميه، واول من بنى الهياكل ومجد الله فيها ، واول من نظر في علم الطب ، كما قالوا أنه أول من أنذر بالطوفان ، فبنى الاهرام والبرابي في صعيد مصر الاعلى ،وصور فيها جميع الصناعات والآلات، ورسم فيها صفات العلوم تخليدها ، اما هرمس الثاني، فهو هرمس البابلي ، وهو اول من بنى مدينة بابل ،وكان بارعاً في علم الطب والفلسفة وعارفاً بطبائع علم العدد ،وكان تلميذ فيثاغورس . أما هرمس الثالث ، فهو هرمس المصري ، ويسمى المثلث بالحكمة ، لانه جاء ثالث الهرامسة وكان فيلسوفاً جولا في البلاد ، وله كتب في الكيمياء ، وفي الحيوانات ذوات السموم ، والنجوم والروحانيات وغيرها . انظر « إبن النديم ، الفهرست ، ص٥٠٧ – ٥١٠ ، وكذلك ابن القفطي ، تاريخ االحكماء ، ص٣٤٦ – ٣٤٩

(١) نللينو ، علم الفلك ، ص١٤٣

(٢) ابو سهل بن نوبخت : منجم فارسي ، خبير يالكواكب وحوادثها . وكان ابوه نوبخت منجماً ايضاً ، انظر « ابن القفطي ، اخبار الحكماء ، ص٤٠٩

(٣) نللينو ، علم الفلك ، ص ١٤٣،١٤٤

(٤) نفس المصدر ، ص ١٤٤ ، ١٤٥ ، وانظر كذلك « Delacy O'leary, D.D., How Greek Science. Passed to the Arabs, P.149

حتى يستنبطوا الحكم لأهلها ، وكان نوبخت قد تولى اختيار الوقت المناسب وان هيئة الفلك التي تشكلت في ذلك الوقت اتفقت على شكل هذة الصورة » (١) . وفي

فترة خلافة ابي جعفر المنصور قام ابو يحيي البطريق بنقل كتاب « الاربع مقالات لبطليموس » في صناعة النجوم (٢) . وفي سنة (١٥٤ هـ / ٧٧٠ م) قدم على المنصور الفلكي الهندي (كانكا) واحضر معه كتاب (سدهانتا) وعرف بالعربية بالسند هند فأمر الخليفة المنصور بترجمة هذا الكتاب الى اللغة العربية وان يؤلف منه كتاب يتخذه العرب أصلا في حركات الكواكب ، فقام بالترجمة ابراهيم الفزاري وعمل منه ابنه محمد كتابا على غراره (٣) يسميه المنجمون « السند هند الكبير » ، وأصبح الكتاب الذي يعول عليه في الفلك الى ايام الخليفة المأمون وقد قام باختصاره محمد بن موسى الخوارزمي ، وعمل منه زيجاً أشتهرت في كافة البلاد الاسلامية ، وجعل تعاديله على مذهب الفرس ، وميل الشمس فيه على مذهب بطليموس(٤) وفي القرن الرابع للهجرة قام مسلمة بن احمد المجريطي (٥) بتحويل الحساب الفارسي الى الحساب العربي (٦) :

---

(١) البيروني ، الآثار الباقية ، ص٢٧٠، ٢٧١

(٢) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٢٤٢

(٣) امام ابراهيم احمد تاريخ ، الفلك عند العرب ، ص٢٣

(٤) المصدر السابق ، ص ٢٧٠

(٥) مسلمة بن احمد المجريطي : امام الرياضيين في الاندلس ، كانت له عناية بارصاد الكواكب وشغف ، يتفهم كتاب المجسطي ، توفي سنة ٣٩٨هـ . انظر ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٢٦، ٣٢٧ .

(٦) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص١١١

وحذا الخلفاء العباسيون الذين جاءوا بعد المنصور حذوه في تشجيع العلم والعلماء، فترجمت الكتب التي خلفتها الامم التي سبقتهم وصححوا الكثير من الاخطاء التي وقع فيها الكثير من علماء هذه الامم ، ففي زمن المهدي والرشيد، برز الكثير من علماء الفلك واشتهروا بالارصاد، كما شاء الله، الذي ألف في الاسطرلاب ودوائره النحاسية ، واحمد بن محمد النهاوندي . وفي عصر المأمون ألف يحيى بن أبي منصور زيجاً فلكياً مع سند بن علي، والأخير عمل ارصاداً مع علي بن عيسى وعلي بن البحتري، وفي هذه الفترة أصلحت أخطاء المجسطي لبطليموس، والف موسى بن شاكر أزياجه المشهورة ، وبناء على طلب الخليفة المأمون اشتغل اولاد موسى بن شاكر بحساب طول درجة من خط نصف النهار، وقام احمد بن عبد الله بن حبش بعمل ثلاثة أزياج في حركات الكواكب . وظهر الكثير من العلماء الذين كان لهم فضل كبير في تقدم علم الفلك، كثابت بن قرة والمهاني والبلخي، وحنين بن اسحق ، والعبادي والبتاني، وسهل بن بشار ، ومحمد بن محمد السمرقندي ، وابي الحسين علي بن اسماعيل الجوهري، وابي جعفر بن احمد بن عبد الله بن حبش ، والكندي ، والبوزجاني ، وابن يونس ، والكوهي ، ومسلمة المجريطي ، وابن الهيثم ، وجابر بن الأفلح، والبيروني، والخازن، والطوسي، والبطروجي وعماد الدين الانصاري ، والغ بك ، وقاضي زادة ، وفتح بن ناجية، والغزالي وغيرهم . (١) ومن علماء الفلك الآخرين الذين اشتهروا في عصر المأمون وخلفائه ، احمد بن محمد الفرغاني وله كتاب « المدخل في علم الافلاك » ترجم الى اللاتينية في القرن الثاني عشر ، وطبع اولا في فرارا سنة ١٤٩٣م وكان له تأثير كبير في احياء علم الفلك في اوربا (٢)

اسباب اهتمام العرب بالفلك

إن معرفة العرب بالفلك قبل العصر العباسي ، كانت مقتصرة على رصد بعض الكواكب وحركاتها وعلاقتها بالكسوف والخسوف ، وكذلك بالطالع والمستقبل وبعض الامور الأخرى التي كانت مرتبطة بحياة الفرد ، وكذلك علاقتها بالحرب والسلم والظواهر الطبيعية، وكانوا يسمون هذا الفن ، « بعلم التنجيم » . إن أول من عني بالتنجيم أيام الدولة العباسية أبو جعفر المنصور ، ثم تلاه خلفاء آخرون ، واصبح له شأن كبير عندهم ، بالرغم من أن

(١) طوقان، تراث العرب العلمي ، ص١١٢، ١١٣

(٢) المقتطف ، فبراير، ١٩١١، ج٣، ص١٤٧

الدين الاسلامي نهى عنه وبيّن فساد الاعتقاد فيه(١)،وكان المنجمون جزءاً من موظفي الدولة، لهم رواتبهم وارزاقهم، اسوة بغيرهم من موظفي الدولة الآخرين كالاطباء والكتاب والحساب. وكان الخلفاء يستشيرونهم في كثير من الامور الادارية والسياسية، بالاضافة إلى ذلك كانوا يعالجون المرضى على مقتضى حال الفلك، وكان اعتقادهم به كبيراً لدرجة أنهم كانوا يراقبون النجوم ويعملون باحكامها قبل القيام بأي عمل حتى مايتعلق بطعامهم وشرابهم وزياراتهم وغيره، (٢) بل صاروا يتخوفون من الكوكب الغربي ذي الذنب، المعروف بمذنب هالي (٣).

إن ارتباط بعض أحكام الدين الاسلامي بالظواهر الفلكية جعل العرب يهتمون بامور علم الفلك اهتماماً كبيراً، فاقتضى معرفة المواقع الجغرافية للبلدان، وحركة الشمس في البروج، واحوال الشفق الاساسية، وذلك لاختلاف اوقات الصلاة من بلد إلى آخر ومن يوم إلى يوم.وكذلك اقتضى معرفة سمت القبلة،إذ ان التوجه الى القبلة من مستلزمات الصلاة،وهذا يتطلب حل مسألة من مسائل علم الهيئة الكروي مبنية على حساب المثلثات،وكذلك من الضروري معرفة حساب حركات النيرين واستعمال الأزياج المتقنة، لغرض معرفة صلاة الكسوف أو الخسوف (٤). وبما أن احكام الصوم والفطر تستند على رؤية الهلال،وان أول الصوم اليومي يحسب من الفجر الثاني، فقد

---

(١) سورة يونس : الآية/٢٠ «فقل انما الغيب لله» وانظر كذلك، سورة هود : الآية/١٢٣، سورة النحل: الآية/٧٧،وسورة الطور: الآية/٤١،وسورة النجم: الآية/٣٥،وسورة الجن: الآية/٢٦، وكذلك قوله تعالى» قل لا أملك لنفسي نفعاً ولا ضراً الا ما شاء الله ولو كنت اعلم الغيب لاستكثرت من الخير وما مسني السوء إن أنا الا نذير وبشير لقوم يؤمنون»، سورة الاعراف: الآية/١٨٨. وفي الحديث الشريف ، قال صلى الله عليه وسلم ، من أتى عرافاً وكاهناً فصدقة بما يقول فقد كفر بما أنزل على محمد» ، انظر جلال الدين عبد الرحمن السيوطي، فيض القدير شرح جامع الصغير، شرح محمد المدعو بعبد الرؤف المناوي ، ج٦، ص ٢٣،وفي حديث آخر ، عن ابن عباس قال قال رسول الله (ص) « من اقتبس علماً من النجوم إقتبس شعبة من السحر زاد ما زاد» . انظر محي الدين يحيى بن شرف النووي،شرح رياض الصالحين ،تحقيق الحسيني عبد المجيد هاشم ، ج٢، ص٨٦٩

(٢) جرجي زيدان ، تاريخ التمدن الأسلامي ، ج٣ ، ص٢١٠

(٣) عباس العزاوي ، تاريخ علم الفلك في العراق ، وعلاقته بالاقطار الاسلامية والعربية ، ص٦

(٤) نللينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب ، ص٢٢٩،٢٣٠

حمل ذلك الفلكيين على حل المسائل المعقدة المتصلة بشروط رؤية الهلال واحوال الشفق، فوضعوا حسابات وطرقاً جديدة لم يتطرق اليها أحد قبلهم من اليونانيين والهنود والفرس .(١) كما ان الآيات القرآنية التي أنزلت في منفعة الاجرام السماوية وحركاتها لكل الناس داعية البشر إلى التفكر والتأمل بالخالق الكريم (٢)، دفعت أيضاً المشتغلين بالامور الدينية إلى الاهتمام بالفلك . (٣) كما أن اهتمام الناس بالتنجيم ساعد أيضاً على الاهتمام بالفلك ودراسته ، والعمل فيه ، فجمع العرب بين مذاهب اليونان والكلدان والهنود والسريان والفرس ، وكانت اضافاتهم إلى هذا العلم جليلة ساعدت على تطويره بالشكل الذي هو عليه الآن (٤) .بالاضافة إلى أن علم الفلك يساعد الانسان على الوصول إلى البرهان المتين بوحدة الخالق وعظمته وقوته . (٥)

منجزات العرب في علم الفلك

بالرغم من قيام العرب بنقل المؤلفات والتصانيف الفلكية للامم التي سبقتهم كاليونان، والكلدان والبابليين والهنود والسريان وغيرهم ، إلا أنهم طوروا هذا العلم وزادوا عليه وصححوا الأخطاء التي وقعت بها هذه الامم ، ولم يقفوا عند حد الدراسات النظرية فقط ، وانما قاموا بالارصاد والأعمال الأُخرى المتعلقة به من الناحية العملية . (٦)

ومن المسائل الهامة التي توصل اليها العرب ، واصاب ابن الهيثم النجاح في ايجادها هي أن ارتفاع القطب يساوي عرض المكان ، وفي احدى رسائله « رسالة ارتفاع القطب » ، بين ، أن تأثير الانعطاف على ارصاد الكواكب عند قربها من سمت الرأس يكاد يكون معدوماً.فالأخطاء التي تنشأ عن تعيين الارتفاع بوساطة الأجهزة تخلو من تأثير الانعطاف، كما تخلو أيضاً من عامل زاوية اختلاف النظر ، إذ أن المسافة بين الكواكب والأرض بالنسبة إلى نصف قطر الأرض كبيرة جداً ، ولا زالت هذه الطريقة تستعمل إلى الوقت الحاضر ،

---

(١) نللينو ، علم الفلك ، ص٢٣١

(٢) سورة البقرة الآية/١٨٤«شهر رمضان الذي أنزل فيه القرآن هدى للناس وبينات من الهدى والفرقان . فمن شهد منكم الشهر فليصمه» ، وغيرها من الآيات الكريمة المتعلقة بهذا الصدد في سورة البقرة .

(٣) نللينو ، علم الفلك ، ص٢٣٢،٢٣٣

(٤) طوقان ، تراث العرب ، ص١١٠

(٥) هونكة ، شمس العرب ، ص١٣٠

(٦) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص١١٥

بالرغم من أن الأجهزة تختلف تماماً . (١)

ومن الظواهر التي مازال العلم يستند عليها في الوقت الحاضر، ظاهرة رؤية الكواكب عند الأُفق أو بالقرب منه أكبر منها وهي عند السمت أو قريباً من وسط السماء (٢). وقد وصف ابن الهيثم هذه الظاهرة بقوله « .... إن كل كوكب إذا كان على سمت الرأس فإن البصر يدرك مقداره أصغر من مقداره الذي يدركه به من جميع نواحي السماء التي يتحرك عليها ذلك الكوكب . وكلما كان أبعد عن سمت الرأس كان مايدركه البصر من مقداره أعظم من مقداره الذي يدركه وهو أقرب إلى سمت الرأس . وان أعظم مايدرك البصر من مقدار الكواكب هو إذا كان الكوكب على الأُفق وكذلك أبعاد ما بين الكواكب ..» (٣)

ومما يدل على شدة عناية العرب بعلم الفلك ومهارتهم في الارصاد ، قيامهم بقياس قوس من دائرة نصف النهار بطريقة علمية في زمن الخليفة المأمون ، (٤) الذي لم يتفق للعلماء إلا بعد مرور الف سنة . (٥)

واورد نللينو ، الطريقتين العربيتين اللتين استعملت في هذه العملية .

الاولى : موجودة في الباب الثاني من كتاب الزيج الكبير الحاكي لأبن يونس المصري (ت ٣٩٩ هـ / ١٠٠٨ م) منقولة عن النسخة الخطية الوحيدة المحفوظة بمطبعة لايدن : « الكلام فيما بين الأماكن من الذرع . ذكر سند بن علي في كلام وجدته له ، ان المأمون أمره هو وخالد بن عبد الملك المروروذي (٦) ان يقيسا مقدار درجة من اعظم دائرة من دوائر سطح كرة الارض . قال فسرنا لذلك جميعاً وامر علي بن عيسى الاسطرلابي وعلي بن البحتري بمثل ذلك فسارا إلى ناحية أخرى . قال سند بن علي فسرت انا وخالد بن عبد الملك إلى مابين واسط وتدمر وقسنا هناك مقدار درجة من اعظم دائرة تمر بسطح كرة الأرض فكان سبعة وخمسين ميلا (٧) وقاس علي بن عيسى وعلى بن البحتري فوجدا

---

(١) طوقان ، تراث العرب ، ص١١٦

(٢) نفس المصدر ، ص١١٧

(٣) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، ج١، ص٣٣٥

(٤) نللينو ، علم الفلك ، ص٢٨١

(٥) كوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ترجمة عادل زعيتر ، ص٤٥٦

(٦) يذكره ابنه القفطي « المرو الروزي » وكان جيد العلم بكتاب اقليدس والمجسطي فقط ، ولم يكن له فكر يستخرج به شيئاً من المسائل الهندسية فدعاه الحسن بن موسى للمباراة العلمية في الهندسة امام الخليفة المأمون وحصلت بينهما مناقشة ظريفة . « ان القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٤٤٣ »

(٧) الميل العربي = ٢ر١٩٧٣م

مثل ذلك ، مورد الكتابان من الناحيتين في وقت واحد بقياسين متفقين ، وذكر احمد بن عبدالله المعروف بحبش (١) في الكتاب الذي ذكر فية ارصاد الممتحن (٢) بدمشق ، ان المأمون أمر بان تقاس درجة من اعظم دائرة من دوائر بسيط كرة الارض ، قال فساروا لذلك في برية سنجار (٣) . حتى اختلف ارتفاع النهار بين القياسين في يوم واحد بدرجة ثم قاسوا مابين المكانين فكان ميلا وربع الميل ، منها اربعة الاف ذراع بالذراع السوداء (٤) التي اتخذها المأمون . واقول انا وبالله التوفيق ، ان هذا القياس ليس بمطلق ، بل يحتاج مع اختلاف ارتفاعي نصف النهار بدرجة إلى ان يكون القائسون جميعاً في سطح دائرة واحدة من دوائر نصف النهار في المكان الذي يبتدىء منه القياس ، ثم نتخذ حبلين دقيقين جيدين طول كل واحد منهما نحو خمسين ذراعاً ، ثم نمر أحدهما موازياً لخط نصف النهار الذي استخرجناه إلى ان ينتهي ، ثم نضع طرف الحبل الآخر في وسطه ونمره راكباً عليه الى حيث بلغ ، ثم نرفع الحبل الأول ونضع أيضاً طرفه في وسط الحبل الثاني ونمرّه راكباً عليه ، ثم نفعل ذلك دائماً ليحفظ السمت وارتفاع نصف النهار يتغير دائماً بين المكان الأول الذي استخرج فيه خط نصف النهار والمكان الثاني الذي انتهى اليه الذين يسيرون حتى إذا كان بين ارتفاعي نصف النهار في يوم واحد درجة بآلتين صحيحتين تبين الدقيقة في كل واحدة منها ، قيس مابين المكانين فما كان من الأذرع فهو ذرع درجة ، واحدة من اوسع دائرة تمر ببسيط كرة الأرض . وقد يمكن أن يحفظ السمت عوضاً عن الحبلين باشخاص ثلاثة تسير بعضها بعضاً على سمت خط نصف النهار المستخرج وينقل أقربها من البصر متقدماً ، ثم الذي يليه ثم الثالث دائماً انشاء الله ....» (٥)

والرواية الثانية يوردها ابن خلكان في كتابه « وفيات الأعيان » : (ت سنة ٦٨١ هـ/ ١٢٨٢ م) ، في ترجمة محمد بن موسى بن شاكر (ت ٢٥٩ هـ / ٨٧٢م) ، « أن المأمون

---

(١) له كتاب الأصطرلاب المسطح « انظر ابن النديم ، الفهرست ، ص٣٩٨

(٢) هو كتاب الزيج الممتحن ليحيى بن ابي منصور . انظر ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٨

(٣) سنجار : بكسر اوله وسكون ثانيه ثم جيم ، وآخره راء : مدينة مشهورة من نواحي الجزيرة وهي في لحف جبل عال ، ويقولون : ان سفينة نوح ، عليه السلام ، لمامرت به نطحته فقال نوح : هذا سن جبل جار علينا ، فسميت سنجار انظر ياقوت الحموي ، معجم البلدان . ج٣ ص ٢٦٢ ، وكذلك ، لطفي الدين البغدادي ، مراصد الاطلاع ، تحقيق علي محمد البجاوي ، ج٢ ص ٧٤٣

(٤) Delacy, Olary D.D, How Greek Science Passed to the Arabs, P163

(٥) نللينو ، تاريخ الفلك عند العرب ، ص٢٨١ – ٢٨٤

كان مغرى بعلوم الأوائل وتحقيقها ، ورأى فيها أن دور كرة الأرض أربعة وعشرون الف ميل ، كل ثلاثة أميال فرسخ ، فيكون المجموع : ثمانية آلاف فرسخ ، بحيث لو وضع طرف حبل على أي نقطة كانت من الأرض ، وأدرنا الحبل على كرة الأرض حتى انتهينا بالطرف الآخر إلى ذلك الموضع من الأرض ، والتقى طرفا الحبل ، فإذا مسحنا ذلك الحبل كان طوله أربعة وعشرين الف ميل ، فأراد المأمون أن يقف على حقيقة ذلك ، فسأل بني موسى المذكورين عنه ، فقالوا : نعم هذا قطعي .وقال : أريد منكم أن تعملوا الطريق الذي ذكره المتقدمون حتى نبصر هل يتحرر ذلك أم لا ، فسألوا عن الأراضي المتساوية في أي البلاد هي ؟ فقيل لهم : صحراء سنجار في غاية الاستواء ، وكذلك وطأت الكوفة ، فأخذوا معهم جماعة ممن يثق المأمون إلى أقوالهم ، ويركن إلى معرفتهم بهذه الصناعة ، وخرجوا إلى سنجار ، وجاءوا إلى الصحراء المذكورة ، فوقفوا في موضع منها ، فأخذوا ارتفاع القطب الشمالي ببعض الآلات ، وضربوا في ذلك الموضع وتداً . وربطوا فيه حبلاً طويلاً ، ثم مشوا إلى الجهة الشمالية على استواء الأرض من غير انحراف إلى اليمين واليسار حسب الأمكان . فلما فرغ الحبل نصبوا في الأرض وتداً آخر . وربطوا فيه حبلاً طويلاً ومشوا إلى جهة الشمال أيضاً كفعلهم الأول .

ولم يزل ذلك دأبهم ، حتى انتهوا إلى موضع أخذوا فيه ارتفاع القطب المذكور ، فوجدوه قد زاد على الارتفاع الأول درجة ، فمسحوا ذلك القدر الذي قدروه من الأرض بالحبال ، فبلغ ستة وستين ميلاً وثلثي ميل ، فعلموا أن كل درجة من درج الفلك ، يقابلها من سطح الأرض ستة وستون ميلا وثلثان .

ثم عادوا إلى الموضع الذي ضربوا فيه الوتد الأول وشدوا فيه حبلاً ، وتوجهوا إلى جهة الجنوب ، ومشوا على الاستقامة ، وعملوا كما عملوا في جهة الشمال : من نصب الأوتاد وشد الحبال ، حتى فرغت الحبال ، التي استعملوها في جهة الشمال ، ثم أخذوا الارتفاع فوجدوا القطب الشمالي قد نقص عن ارتفاعه الأول درجة ، فصح حسابهم ، وحققوا ما قصدوه من ذلك ، وهذا إذا وقف عليه من له يد في علم الهيئة ظهر له حقيقة ذلك .

ومن المعلوم ، ان عدد درج الفلك ثلثمائة وستون درجة ، لأن الفلك مقسوم باثني عشر برجاً ، وكل برج ثلاثون درجة ، فتكون الجملة ثلثمائة وستين درجة ، فضربوا عدد درج الفلك في ستة وستين ميلاً — أي التي هي حصة كل درجة — فكانت الجملة أربعة وعشرين

الف ميل ، وهي : ثمانية آلاف فرسخ ، وهذا محقق لاشك فيه .

فلما عاد بنوموسى إلى المأمون واخبروه بما صنعوا ، وكان موافقاً لما رآه في الكتب القديمة من استخراج الأوائل ، طلب تحقيق ذلك في موضع آخر ، فسيرهم إلى أرض الكوفة ، وفعلوا كما فعلوا في سنجار ، فتوافق الحسابان ، فعلم المأمون صحة ماحرره القدماء في ذلك»(١)

ونحن نذهب هنا مع ماذهب اليه نللينو من أن رواية ابن خلكان هذه لاتخلو من الخلط والخطأ ، «فإنه مثلاً نسب تنفيذ أمر الخليفة إلى بني موسى مع اجماع كل الفلكيين على على نسبه إلى المنجمين أصحاب الزيج الممتحن ، وليس بنو موسى منهم ، إذ لم يزالوا حينئذ في عنفوان الشباب ولم ينالوا في العلوم والارصاد شهرة الابعد موت المأمون ، كما يظهر ايضاً مما رواه ابن يونس في زيجه من ارصادهم بمدينة بغداد . فلا شك انهم اشتركوا في ذلك القياس حقيقة انما فعلوه معاونة لفلكي المأمون لا بمقام مدبري الاعمال .... ثم أخطأ ايضاً في قوله ان بني موسى اعادوا القياس في وطآت الكوفة ، وهو قول مناقض لاجماع اصحاب علم الفلك والجغرافيا من العرب ومضاد لاحوال الاماكن الطبيعية ، لان وطأت الكوفة كانت كلها بطائح وترع ومزارع وغابات فلا يعقل امكان اجراء الاعمال الموصوفة في مثل تلك النواحي» .(٢) ثم يستطرد نللينو في قوله «، والصحيح انما هو ما يستخرج من زيج ابن يونس وكتب غيره ان جماعة من الفلكيين قاسوا قوساً من خط نصف النهار في صحراوين الي البرية عن شمالي تدمر وبرية سنجار ، ثم ان حاصلي العملين اختلفا فيما بين $\frac{١}{٤}$ ٥٦ ميل و ٥٧ميلا ، فأتخذ متوسطهما اي $\frac{٢}{٣}$ ٥٦ من الاميال تقريباً » (٣) اي ان « طول الدرجة عند فلكي المأمون ١١١٨١٥ متراً ، وطول جميع محيط الارض ٤١٢٤٨ كيلومتراً وهو قدر قريب من الحقيقة ، دال على ما كان للعرب من الباع الطويل في الارصاد واعمال المساحة ..... اما قياس العرب فهو اول قياس حقيقي أجري كله مباشرة مع كل ما اقتضته تلك المساحة من المدة الطويلة والصعوبة والمشقة واشتراك جماعة من الفلكيين والمساحين في العمل . فلا بد لنا من اعداد ذلك القياس من اعمال العرب العلمية المجيدة المأثورة » . (٤)

(١) ابن خلكان ، وفيات الاعيان ، ج٣ ، ص٢٤٨،٢٤٩
(٢) نللينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ص٢٨٦
(٣) نفس المصدر ، ص٢٨٦،٢٨٧
(٤) نفس المصدر ، ص٢٨٩

كما أن ابا الريحان البيروني (ت سنة ٤٤٠هـ/١٠٤٨م) أوجد نظرية بسيطة لايجاد مقدار محيط الارض، فقد بين في آخر كتابه في « الاسطرلاب »فصلا في معرفة مقدار استدارة الارض ، قال « وفي معرفة ذلك طريق قائم في الوهم صحيح بالبرهان والوصول الى عمله صعب لصغر الاسطرلاب ، وقلة مقدار الشيء الذي يبنى عليه فيه (١) وهو ان تصعد جبلا مشرفاً على بحر اوبرية ملساء وترصد غروب الشمس فتجد فيه ماذكرناه من الانحطاط ثم تعرف مقدار عمود ذلك الجبل وتضربه في الجيب المستوي لتمام الانحطاط الموجود وتقسم المجتمع على الجيب المنكوس لذلك الانحطاط نفسه ثم تضرب ما خرج من القسمة في إثنين وعشرين أبداً وتقسم المبلغ على سبعة فيخرج مقدار إحاطة الارض بالمقدار الذي به قدرت عمود الجبل .ولم يقع لنا بهذا الانحطاط وكميته في المواضع العالية تجربة. وجرأ نا على ذكر هذا الطريق ماحكاه ابوالعباس النيريزي (٢) عن ارسطولس ان اطوال اعمدة الجبال خمسة اميال ونصف بالمقدار الذي نصف قطر الارض ثلاثة آلاف ومائتا ميل بالتقريب، فانالحساب يقضي لهذه المقدمة ان يوجد الانحطاط في الجبل الذي عموده هذا القدر ثلاث درجات بالتقريب . والى التجربة يلتجأ في مثل هذه الاشياء ، وعلى الامتحان فيها يعول وما التوفيق الا من عند الله العزيز الحكيم . (٣)

ومن القضايا الفلكية الاخرى التي حققها العرب ، ماقام به البتاني ، من حساب ميل فلك البروج على فلك معدل النهار ، فوجده ٢٣° و٣٥ دقيقة وكان أبرخس قد حسبه ٢٣° و٥١ دقيقة ، وهو الآن ٢٣° و٢٧ دقيقة . ان هذا الحساب يتغير وكان في زمانه ٢٣° و٣٤ دقيقة، فأصاب في الرصد والحساب الى حد دقيقة واحدة .

كما قام ايضاً باحتساب طول السنة الشمسية وبين أنها ٣٦٥ يوماً و٥ساعات و٤٦ دقيقة و٢٤ ثانية فقط ، وأخطأ بدقيقتين و٢٢ ثانية وكان سبب خطأه هو عدم اعتماده على إرصاده وانما اعتمد على رصد بطليموس .

ودقق البتاني ايضاً في حساب إهليليجية فلك الشمس ، وبين ان بعد الشمس عن مركز الارض يساوي ١١٤٦مرة مثل نصف قطر الارض اذا كانت الشمس في بعدها الأ بعد،

---

(١) ومن الموانع ايضاً كثرة انكسار الجو التي تمنع من قياس زاوية الانحطاط بالضبط المعلوم ان الانكسار اكثر قدرة في مستوى الافق واقله (بل عدمه) في خط سمت الراس ، أي في ٩٠° من الارتفاع عن الافق » إنظر نلينو ، علم الفلك ، تاريخه عند العرب ، هامش ص٢٩٠ .

(٢) النيريزي : هو الو العباس الفضل حاتم النيريزي ، انظر اين النديم ، الفهرست ، ص٤٠٣

(٣) نللينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب ، ص٢٨٩ – ٢٩١

ويساوي ١١٠٨ مرات مثل نصف قطر الارض ، اذا كانت في متوسط بعدها، اما اذا كانت في بعدها الاقرب فيساوي ١١٧٠ مرة مثل نصف قطر الأرض، والنتيجة التي توصل اليها مقاربة جداً لما توصل اليه العلماء في هذا العصر .

وحقق البتاني مواقع عدد كبير من النجوم، فوجد ان مواقع بعض منها قد تغير عما كانت عليه في زمن بطليموس . (١)

ومن حسابات البتاني الدقيقة ،ووصف ارصاداته يتبين لنا الأسباب التي حدت بعلماء الغرب أن يضعوه في المكان الأول بين علماء الفلك في كل العصور (٢) .

وقام العرب بقياس دائرة البروج في دمشق ،فوجدها ابن يونس الصدفي المصري أنها ٢٣° و٣٥ دقيقة ،فأخطأ بدقيقة واحدة .(٣)

وعرفوا أصول الرسم على سطح الكرة ،وقالوا باستدارة الأرض وبدورانها على محورها، كما ضبطوا حركة أوج الشمس وتداخل فلكها في أفلاك أخر ،ورصدوا الاعتدالين الخريفي والربيعي ،وعرفوا أيضاً كلف الشمس قبل اوربا ،وكتبوا عنه (٤) .

ووضع العرب جداول دقيقة لبعض الكواكب الثابتة ،فقد وضع عبدالرحمن الصوفي (المتوفى سنة ٣٧٦هـ / ٩٨٦ م) كتابه المزود بالرسوم الملونة للابراج وبقية الصور السماوية متمثلة بشكل الاناسي والحيوانات ،فمنها ،مايشبه صورة رجل في يده اليمنى عصا ،أو رجل مد يديه ،احداهما إلى مجموعة من الجمع ،والثانية إلى مجموعة أخرى ، ومنها ماهو على شكل امرأة جالسة على كرسي له قائمة كقائمة المنبر ،ومنها ماهو على شكل دب صغير قائم الذنب أو صورة الأسد أو التنين أو غير ذلك (٥). والكتاب هو « كتاب الكواكب الثابتة »(٦) .

وتطرق بعض العلماء العرب في بحوثهم عن الفلك الى مسائل تتعلق بوحدة الأنظمة الكونية وهل أن الكون متناه أوغير متناه (٧) ،بإسلوب يدل على براعتهم في الهندسة فأوضح ابن طفيل

---

(١) المقتطف ، مج ٣٩ ، ص١٤٨

(٢) نفس المصدر ، ص ١٤٨

(٣) نفس المصدر ، ص١٤٩

(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص١٢٤ ، ١٢٥

(٥) نفس المصدر ، ص٢٢٥،٢٢٦

(٦) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٢٢٦

(٧) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص١٢٩

(ت٥٨١ / ١١٨٥ م) في قصته « حي بن يقظان » ، أن القوانين والانظمة المسيطرة على الكون هي تعبيرات عن ارادة الله والقضاء والقدر ، وبين أن السماء ومافيها من الكواكب أجسام ممتدة في الأبعاد الثلاثة ، الطول والعرض والعمق ، وأن الأجسام التي تفرض فيها هذه الخطوط تكون متناهية وأن أي فرصة باعتبار أن الجسم غير متناه فأنه باطل ، وعليه فان العالم برمته متناه(١).

واكتشف العرب كروية الأرض وحركتها حول الشمس قبل كوبرنيكوس بقرون عديدة فقد ذكر المسعودي بأن «الشمس إذا غابت في أقصى الصين كان طلوعها على الجزائر العامرة في بحر اوقيانوس الغربي ، وإذا غابت في هذه الجزائر كان طلوعها في أقصى الصين ، وذلك نصف دائرة الأرض ... » (٢) كما أن أن الادريسي ذكر في نزهة المشتاق أن «الأرض مدورة كتدوير الكرة ..» (٣)

وللعرب فضل كبير على علم الفلك ، فقد جعلوه علماً رياضياً مستنداً على أعمال الأرصاد ، وعلى الاصول الحسابية والهندسية لتعليل الظواهر الفلكية والكونية ، وكان هدفهم من ذلك إمتحان الأرصادات القديمة التي قام بها من سبقوهم من الامم الأخرى كالهنود والفرس واليونانيين ومقارنتها بنتائج ارصاداتهم الجديدة التي قاموا بها بأنفسهم . فأدى مفهوم «الامتحان » المنهجي للعلماء العرب ، إلى التوصل إلى نتائج جديدة تخالف عن النتائج التي توصل اليها سابقوهم (٤). وبهذا نجد أن العلماء العرب قد خالفوا اليونانيين بعدم وقوفهم عند حد النظريات ، بل قاموا بالأرصاد وصنعوا آلاته (٥) ، كما طهروه من أدران التنجيم والخرافات (٦). فأقتبس الغرب الكثير من هذا العلم ، ويرجع الفضل في ذلك إلى الفونسو الحكيم ملك قشتالة وليون (١٢٥٢ — ١٢٨٤م) . فجداوله المعروفة بالجداول الالفونسية التي تيسر بمقتضاها تقدير حركات النجوم حسب خط الزوال في طليطلة ، تكاد تكون مبنية بأكملها على الارصادات العربية (٧).

---

(١) ابن طفيل ، حي بن يقظان ، تحقيق احمد أمين ، ص٩٢، ٩٣

(٢) المسعودي ، مروج الذهب ، ج١ ، ص٨٦

(٣) الشريف الأدريسي ، نزهة المشتاق ، ج١ ، ص٧

(٤) عبد الحميد صبرة ، دراسة تاريخ العلوم عند العرب أهدافها ومشكلاتها ، بحث القي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب ، جامعة حلب ، ٥ — ١٢ نيسان ١٩٧٦

(٥) ناجي معروف ، المراصد الفلكية ببغداد في العصر العباسي ، ص٥

(٦) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص١٣١

(٧) جون هامرتن ، تاريخ العالم ، ج٥ ، ص٧٥٩

بالرغم من أن الخليفة المنصور أول من عنى بعلم الفلك ، إلا أن المأمون أنشأ أول دار للرصد في الشماسية ، وجعلها منشأة علمية حيث وهب لها المال الكثير ، وهيأ لها مجموعة من علماء الفلك والطبيعيات ، الذين ألفوا بالفطرة البحث الفلكي ، وتشكل دراساتهم وارصاداتهم التي قاموا بها ، سلسلة مستمرة طيلة مدة قرنين(١) وبنى في دمشق مرصداً آخراً سنة (٢١٤هـ / ٨٢٩م) ، واعتبره بعض الدارسين أول مرصد في الاسلام (٢) ، والخليفة المأمون أول من أشار إلى فلكييه باستعمال آلات الرصد (٣)، ومن أشهر فلكيي هذه الدار ، سند بن علي ، والعباس بن سعيد الجوهري ويحى بن أبي منصور ، واحمد بن محمد بن كثير الفرغاني ، وعلي بن اسماعيل أبو الحسن الجوهري ، علم الدين البغدادي ، وابناء موسى بن شاكر ، وثابت بن قرة (٤)، وبانشائه بدأ العصر الفلكي الايجابي عند العرب (٥) ، وبعد وفاة المأمون أنشأ بنو موسى بن شاكر مرصداً على طرف الجسر المتصل بباب الطاق واستخرجوا فيه حساب العرض الأكبر من عروض القمر ، ومن المراصد الأُخرى التي بنيت بعد وفاة الخليفة المأمون مرصد بني الأعلم (٦) ، وذكر ابن القفطي أحد فلكييه ، وهو علي بن الحسن ، أبو القاسم العلوي المعروف بابن الأعلم ، صاحب الزيج (٧) ، كما بنى أولاد موسى بن شاكر مرصد سامراء ، وفيه آلة ذات شكل كروي دائري تحمل صور النجوم ورموز الحيوانات في وسطها ، وتديرها قوة مائية ،وكان كلما غاب نجم في قبة السماء ، اختفت صورته في اللحظة ذاتها في الآلة ، وإذا ما ظهر نجم في قبة السماء ظهرت صورته في الخط الأُفقي من الآلة (٨) ، وبنى الخليفتان الفاطميان ، العزيز والحاكم بأمر الله مراصد في القاهرة(٩) ، وأقام شرف الدولة بن عضد الدولة البويهي مرصداً في حديقة قصره المعروف بدار المملكة

(١) ريسلر ، الحضارة العربية ، ص١٧٦
(٢) ناجي معروف ، المراصد الفلكية ببغداد ، ص٨
(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص١٣٢
(٤) المصدر السابق ، ص٨ - ١١
(٥) محمد رضا مدور ، محيط العلوم ، ص١٠
(٦) ناجي معروف ، المصدر السابق ، ص١٢
(٧) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص٢٣٥
(٨) هونكة ، شمس العرب ، ص١٢٢
(٩) نفس المصدر ، ص١٣١

ببغداد ويسمى المرصد الشرقي، ومن الفلكيين الذين اشتغلوا في هذا المرصد: أبو سهل الكوهي، أحمد بن محمد الصاغاني (ت ٣٧٩ ه / ٩٨٩ م)، أبو الوفاء البوزجاني الحاسب (ت٣٨٧ه/ ٩٩٨م)، أبو اسحق بن هلال بن ابراهيم الحراني (ابن زهرون) (ت سنة ٣٨٤ه/ ٩٩٤م)، عبد الرحمن الصوفي (ت سنة ٣٧٦ /ه ٩٨٦ م) (١).

وبنى السلاجقة في نيسابور شرقي ايران مرصد ملك شاه. كما بنى أولغ بك مرصداً في سمر قند. واما أشهر المراصد واكبرها، هو مرصد «مراغة» الذي بناه نصير الدين الطوسي في زمن هولاكو، واصبح معهداً للابحاث الفلكية، وزوده بالآلات التي رفعت مكانة المرصد، ونقل إلى مكتبته أربعمائة الف مجلد كانت قد سرقت من مكتبات بغداد وسورية وبلاد بابل، واستدعي اليه علماء ذوي شهرة طائرة من اسبانيا ودمشق وتفليس والموصل، ليقوموا بعمليات الرصد ووضع الأزياج تحت اشراف نصير الدين الطوسي (٢). كما ان هناك بعض المراصد الأخرى الخاصة والعمومية في مصر، والأندلس، واصبهان وغيرها كمرصد أبن الشاطر، ومرصد البتاني بالشام، ومرصد الدينوري باصبهان (٣).

الآلات الرصدية عند العرب

ذكر صاحب «كشف الظنون»، إن علم الآلات الرصدية، «هو من فروع الهيئة، وهو علم يتعرف منه كيفية تحصيل الآلات الرصدية قبل الشروع بالرصد، فإن الرصد لايتم الا بآلات كثيرة»، وقد وضع الخازن كتاباً يشتمل على الكثير من هذه الآلات، سماه «كتاب الآلات العجيبة»(٤)، كما الف غياث الدين جمشيد الكاشي رسالة باللغة الفارسية، وصف فيها آلات الرصد سوى ما اخترعه تقي الدين الراصد (٥).

أما أهم الآلات التي أنشأها العلامة تقي الدين الراصد (٦) فهي :

(١) ناجي معروف، المراصد الفلكية في بغداد، ص ١٣، ١٤

(٢) هونكه، شمس العرب، ص ١٣٢، ١٣٣

(٣) طوقان، تراث العرب العلمي، ص ١٣٢، ١٣٣

(٤) حاجي خليفة، كشف الظنون، ج١، ص ١٤٥

(٥) نفس المصدر، ج١، ص ١٤٦

(٦) تقي الدين الراصد: هو الشيخ تقي الدين ابن الشيخ محمد بن زين الدين معروف الراصد، لقب «بالراصد» لشدة عنايته ومعرفته بالرصد، ولد بالقاهرة (سنة ٩٢٧ه، ١٥٢١م) وتوفي (سنة ٩٩٣ ه / ١٥٨٥ م). انظر «عباس العزاوي، تأريخ علم الفلك في العراق، ص ٣١٥، ٣١٦.

اللبنة : وهي جسم مربع مستو يستعمل به الميل الكلي ،وابعاد الكواكب ، وعرض البلد.

الحلقة الاعتدالية :وهي حلقة تنصب في سطح دائرة المعدل، ليعلم بها التحويل الاعتدالي .

ذات الاوتار : وهي اربع اسطوانات مربعات تغني عن الحلقة الاعتدالية ، على انها يعلم بها تحويل الليل ايضاً .

ذات الحلق : وهي اعظم الآلات هيئة ومدلولا ،وتتركب من خمس دوائر نحاسية .

ذات السمت والارتفاع :وهي نصف حلقة قطرها سطح من سطوح اسطوانة متوازية السطوح يعلم بها السمت وارتفاعها ، وهذه الآلة من مخترعات الرصاد المسلمين .

ذات الشعبتين : وهي ثلاث مساطر على كرسي يعلم بها الارتفاع .

ذات الجيب : وهي مسطرتان منتظمتان انتظام الشعبتين .

والربع المسطري ، وذات النقبتين والبنكام الرصدي (١) . والمشتبهة بالناطق وهي لمعرفة مابين الكوكبين من البعد ، وهي ثلاث مساطر (٢) . ولعل من أهم آلات الرصد هو الاسطرلاب ، والاسطرلاب كلمة يونانية الأصل ، أطلقت على عدة آلات فلكية تنحصر في ثلاثة انواع رئيسية بحسب ماإذا كانت تمثل مسقط الكرة السماوية على سطح مستو ،أو مسقط هذا المسقط على خط مستقيم،أو الكرة بذاتها بلا اي مسقط ما (٣). ويتركب الاسطرلاب من قرص معدني مقسم الى درجات ، ويدور على هذا القرص عداد ذو ثقبين في طرفه ، ويعلق الاسطرلاب تعليقاً عمودياً ثم يوجه العداد نحو الشمس فمتى مرت أشعة الشمس من الثقبين قرىء ارتفاع الكواكب من الحد الذي وقف العداد عليه. وكان من عادة فلكي العرب تقسيم الدقيقة الى اثني عشر قسماً يدل كل قسم منها على خمس ثوان (٤) . وللاسطرلاب استعمالات كثيرة منها استخراج البرج الذي تكون الشمس فيه وعدد الدرجات التي قطعتها منه ، قياس ارتفاع الشمس والكواكب ، معرفة

---

(١) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج١ ، ص ١٤٥ ، ١٤٦

(٢) جرجي زيدان ، تأريخ التمدن الاسلامي ، ج٣ ، ص ٢١٣

(٣) نللينو ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج٢ ، ص ١١٤ . وذكر الامام الأديب الخوارزمي ان الاسطرلاب ، معناه مقياس النجوم ، وهو باليونانية اسطرلا بون ، واسطر هو النجم ، ولا بون هو المرآة ، ومن ذلك قيل لعلم النجوم أسطرنوميا « انظر الخوارزمي الأمام الأديب مفتاح العلوم ، ص ١٣٤ »

(٤) ناجي معروف ، المراصد الفلكية ، ببغداد ، ص ٢٧

اوقات الصلوات المفروضة ، معرفة مغيب الشفق وطلوع الفجر ، معرفة اوقات النهار والليل ، معرفة القبلة في الليل والنهار ، معرفة الطول والعرض ، معرفة الظل من قبل إرتفاع الشمس ، وارتفاع الشمس من قبل الظل ، معرفة المشارق والمغارب ، معرفة ارتفاع مابين مكانين وما يزيد الأعلى منهما على الأخفض ، ومعرفة المجهول من الكواكب الموضوعة في شبكة الاسطرلاب من قبل ماهو معلوم منها (١) .

اما انواع الاسطرلابات ، فهي كثيرة واسماؤها مشتقة من صورها كالهلالي ، والكروي والزورقي ، والصدفي ،والمسرطن ، والمبطح . وغيرها (٢) .ومن يمعن النظر في تركيبها ، يجد انها تدل على دقة في الصنع وحذاقة في التركيب ، مما يصعب صنع أحسن منها في الوقت الحاضر (٣) ، بالاضافة إلى التقسيمات الحسابية الموجودة عليها والتي تنم عن قدرة فائقة في الأمور الفلكية والرياضية (٤).

ومن الالآت الفلكية الأخرى ، الربع المجيب ، ويتكون من ربع دائرة يطلق عليها الربع المقطوع والربع المقنطر ، ويعمل من الخشب الجيد ، وقد يعمل من البرونز ، كما يعمل ايضا من الذهب والفضة ، ويستعمل في المجالات الرياضية والجغرافية واعمال المثلثات وجيوبها في اللوغاريتمات ، ومعرفة البروج ، وعمل المزولة ، ومعرفة عمق الآبار وسعة الأنهار وغير ذلك من الاعمال الأخرى المتعلقة في هذه المجالات (٥) ، أما آلة المقنطرات فهي اقواس متوالية متضائقة يخرج بعضها من مدار الجدي وبعضها الآخر من خط الزوال ، وتنتهي كلها إلى مدار السرطان (٦) .

أما المزاول الشمسية فتعد من أروع منجزات العرب في علم الفلك ، بل هي خلاصة اعمال العلماء العرب في هذا العلم ، من حيث اعطاؤها للوقت اثناء النهار بصورة دقيقة

---

(١) ناجي معروف ، الراصد الفلكية ، ببغداد ، ص ٣٣

(٢) الخوارزمي الكاتب ، مفاتيح العلوم ، ص ١٣٥ ، ١٣٦

(٣) كوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٦٣

(٤) نشر محمود الجليلي بحثاً قيماً عن « إصطرلابات الموصل » ، وصف فيه وصفاً مختصراً للاصطرلابات الموجودة في جامع الباشا ومدرسة الحجيات في الموصل ، وهي من الاسطرلابات النادرة في العالم والتي لم يمر ذكرها سابقاً . انظر محمود الجليلي ، اصطرلابات الموصل . مجلة المجمع العلمي العراقي ، مج ٢٧ ، ١٩٧٦ ، ص ١٧١ — ١٧٥ ، وانظر ايضاً ابراهيم شوكة ، تعليق على اصطرلابات الموصل ، نفس المصدر ، ١٩٧٦ ، ص ١٧٦ .

(٥) ناجي معروف ، المراصد الفلكية ببغداد ، ص ٢٩

(٦) نفس المصدر ، ص ٣٠

بواسطة ظل الشمس .

عرفت هذه المزاول منذ اقدم الأزمنة ، الا أنها لم تكن تقوم بتأشير الوقت بصورة صحيحة لمختلف ساعات النهار وفي مختلف فصول السنة،فكانت جميع ساعات النهار مغلوطة عدا وقت السادسة صباحاً ، والسادسة مساء فقط ، واستمر الحال كذلك قروناً عديدة إلى ان جاء العلماء العرب واصلحوا هذه المزولة ، فجعلوا منها آلة دقيقة لقياس الوقت ، وبعد معادلات بحساب المثلثات الكروية ، وبراهين هندسية اخرى (١) : استخرجوا القانون الآتي :

ظا (زاوية خيال الشاخص) = ظا (زاوية الساعة) × حا (عرض المكان) (٢)

وبواسطة هذا القانون نتمكن من حساب مواقع ارقام جميع ساعات النهار على لوحة المزولة ، وكذلك انصاف الساعات وارباعها ، وحتى الدقائق .. الخ (٣) .

اما انواع المزاول فهي : اما ثابتة او متنقلة ، اما الثابتة فهي : ١ – المزاول الافقية

٢ – المزاول العامودية ، وهي : أ – المزاول العامودية الشمالية ب – الجنوبية جـ – الشرقية د – الغربية

٣ – المزاول الاستوائية

٤ – المزاول الكروية

اما المزاول المتنقلة فتكون ايضا على اشكال وانواع متعددة ، منها مايحمل باليد ، ومنها مايحمل بالجيب،ومنها مايعمل بحساب الظل،ومنها مايعمل بحساب ميل الشمس (٤) كما اتخذوا مساحات أخر في مزاولهم التي دعوها حسب هيآتها ، «كالحافر» «والحلزون» ، و« الاسطوانة » و«المخروط » و«ساق الجرادة» وغيرها ، وكانوا يرسمون عليها النقوش والتعرينات المفيدة،كما وضع العرب مؤلفات عديدة في وصف هذه المقاييس، وأشتهر منها كتاب ابي الحسن علي المراكشي الذي ذكر فيه اصناف المزاول ومنافعها (٥) .

---

(١) محمد صديق الجليلي ، المزاول الشمسية ، مجلة التربية الاسلامية ، العدد ١٢ ، كانون الأول ١٩٦١ ، ص ٥١٩

(٢) Lancelot Hogben, Mathematics for the Millions P. 382.
Lancelot Hogben, Science for the Citizen P.120.

(٣) محمد صديق الجليلي ، المصدر السابق ، ص ٥٢٠

(٤) نفس المصدر ، ص ٥٢٠ – ٥٢٢

(٥) الأب موريس كولبخت ، مجلة المشرق ، العدد ٢١ السنة الثالثة ، ١ تشرين الثاني سنة ١٩٠٠م.

دخلت هذه المزاول إلى اوربا عن طريق الاندلس ، ولاز الت تسمى بالمزاول العربية (١).

علم الازياج

وهو من فروع علم الفلك ، وقد عرفه «ابن خلدون» بأنه ، «صناعة حسابية على قوانين عددية فيما يخص كل كوكب من طريق حركته وما أدى اليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك ، يعرف به مواضع الكواكب في أفلاكها لأي وقت فرض من قبل حسبان حركاتها على تلك القوانين المستخرجة من كتب الهيئة ولهذه الصناعة قوانين ، كالمقدمات والاصول لها في معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية واصول متقررة من معرفة الأوج والحضيض والميول واصناف الحركات واستخراج بعضها من بعض ، يضعونها في جداول مرتبة تسهيلا على المتعلمين ، وتسمى الأزياج ، ويسمى استخراج مواضع الكواكب للوقت المفروض لهذه الصناعة تعديلا وتقويماً » (٢) من أشهر الأزياج . الأزياج التالية : (٣)

١ ــ زيج ابراهيم بن حبيب بن سليمان الفزاري .

٢ ــ زيج محمد بن موسى الخوارزمي (٢٣٢ هـ)

٣ ــ زيج حبش الحاسب ، احمد بن عبدالله المروزي البغدادي (٢٢٠هـ)

٤ ــ زيج ابي معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخي (٢٧٢هـ)

٥ ــ زيج جمال الدين ابي القاسم بن محفوظ المنجم البغدادي ، كان في عهد المقتدر بالله (٢٩٥ هـ)

٦ ــ زيج البتاني ، ابي عبدالله محمد بن سنان بن جابر الحراني (٣١٧هـ)

٧ ــ الزيج السنجري ، وضعه عبد الرحمن الخازن في خلافة المسترشد بالله من (٥١٢ هـ ــ ٥٣٩هـ) ، وقدمه للسلطان سنجر بن ملكشاه بن أبي ارسلان السلجوقي .

---

(١) محمد صديق الجليلي ، مجلة التربية الاسلامية ، ص ٥٢٠

(٢) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٨٨ ، ٤٨٩

(٣) ناجي معروف ، المراصد الفلكية ببغداد ، ص ٣٤

كما ان هناك بعض الأزياج الأخرى كزيج المقتبس ، لابي العباس احمد بن يونس بن الكماد ، وزيج العلائي ، وزيج المصلح في كيفية التعليم والطريق الى وضع التقويم ، والزيج الكبير الحاكمي ، وزيج الهمداني ، وغيرها (١) .

وبهذا نجد ان علم الفلك قد أرتقى على يد العلماء العرب ، واصبح علماً استقرائيا يستند على الملاحظة الحسية ومبنياً على الأرصاد لتعايل حركات الكواكب والاجرام السماوية وتفسير الظواهر الفلكية . أما الجزء النظري منه ، فأصبح علماً تعليمياً يستند المسائل الرياضية في حل معضلاته (٢) . وظل هذا العلم يتداول حتى وقت ظهور الطباعة، بل مازالت الأضافات العلمية التي إبتدعها العرب فيه تثير الاعجاب في العصر الحديث (٣) .

بعض مشاهير العلماء العرب في الفلك

ظهر الكثير من العلماء العرب الذين تركوا آثاراً جليلة ومؤلفات قيمة في هذا المجال، نذكر بعضهم على سبيل المثال :

احمد بن عبدالله حبش المروزي الحاسب : أحد أصحاب الارصاد في زمن الخليفة المأمون، عاش مايزيد على المائة عام (٤) وله عدة تأليف في الفلك، منها ثلاثة أزياج (٥) :

١ — الزيج المؤلف على مذهب السند هند ، وخالف فيه الفزاري والخوارزمي

٢ — الزيج الممتحن ،وهو اشهر ازياجه ، وقد ذكره البيروني في كتابه «آثار باقية» مما يدل على اهميته عند الناس ، ومنزلته العلمية عند علماء الفلك ، إذ لقب صاحبه «بالحكيم حبش» ونعت زيجه «بالزيج المعروف» (٦) .

٣ — الزيج الصغير ، المعروف «بالشاه»

---

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٣٦

(٢) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ٢٧٠

(٣) عبد المنعم ماجد ، تأريخ الحضارة الاسلامية في العصور الوسطى ، ص ٢٢٦

(٤) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٨ ، وكذلك كحالة ، معجم المؤلفين ، ج٢ ، ص ٢٠٧

(٥) المقتطف ، ج٣٩ ، ص ١٤٥

(٦) البيروني ، الاثار الباقية ، ص ١٩٨

وله ايضاً ، كتاب الزيج المأموني ، كتاب الابعاد والاجرام ، كتاب عمل الاصطراب وغيرهم (١) .

العباس بن سعيد الجوهري البغدادي : من اصحاب الرصد (٢) كان حياً قبل سنة (٢١٨ هـ / ٨٣٣م) الا انه يغلب عليه علم الهندسة (٣)، صحب المأمون وعمل في الرصد مع الجماعة التي تولت اور الارصاد بالشماسية ببغداد ، ويعتبر الجوهري ، مع سند بن علي ، وخالد بن عبد الملك المرو الروذي ، ويحيى بن ابي منصور ، أول من قام بإعمال الرصد في ذلك الوقت ، ثم تبعهم الناس بعد ذلك (٤) . ومن اشهر اعماله في علم الفلك ، «كتاب الزيج» (٥)

محمد بن موسى الخوارزمي (٦) وضع زيجاً سماه « بالسندهند الصغير » قال ابن الآدمي (٧) عن هذا الزيج ، ان الخوارزمي «عول فيه على اوساط السندهند ، وخالفه في التعاديل والميل ، فجعل تعاديله على مذاهب الفرس ، وميل الشمس فيه على مذهب بطليموس ... فأستحسنه اهل ذلك الزمان من اصحاب السندهند ، وطاروا به في الآفاق ، ومازال نافعاً عند اهل العناية بالتعديل إلى زماننا هذا ..» (٨) مما يدل على ان هذا الزيج كان من الأزياج المهمة » والتي إعتمد عليها الناس قبل الرصد وبعده ، (٩) واستند عليها علماء الفلك في تصانيفهم .

ولقد عنى بهذا الزيج ونقل تاريخه الفارسي إلى التاريخ العربي ، ابو مسلمة المجريطي (ت ٣٩٨ هـ / ١٠٠٧ م) (١٠) . كما ان للخوارزمي مؤلفات اخرى في علم الفلك : (١١)

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٧٠

(٢) البغدادي ، هدية العارفين ، ج١ ، ص ٤٣٧

(٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٣

(٤) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص ٢١٩

(٥) كحالة معجم ، المؤلفين ، ج٥ ، ص ٦٠

(٦) انظر فصل « الجبر » للأطلاع على ترجمة حياته ومنجزاته العلمية .

(٧) هو الحسين بن محمد بن حميد ، توفى بعد موت الخليفة الواثق بالله (٢٣٢هـ / ٨٤٧ م) . انظر ابن التقطي، تاريخ الحكماء ص ٢٧٠. كذلك نللينو، علم الفلك تاريخه عند العرب، هامش ص ١٧٤ .

(٨) نللينو ، علم الفلك ، ص ١٧٤، ١٧٥

(٩) المقتطف ، مج ٣٩ ، ص ١٤٥

(١٠) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص ٣٢٦

(١١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٧

كتاب الزيج الاول
كتاب الزيج الثاني
كتاب الرخامة
كتاب العمل بالاصطرالاب
كتاب عمل الاصطرلاب
كتاب جمع بين الحساب والهندسة والموسيقى والفلك (١)
جداول خاصة بحساب المثلثات والسطوح الفلكية (وكانت هذه هي الاوائل عند العرب) (٢)

ويعتقد بعض علماء الغرب بان محمد بن موسى الخوارزمي كان أحد العلماء الذين أختارهم المأمون لقياس محيط الأرض ، إلا أنه بعد البحث أو التدقيق لاثبات ذلك ،لم نجد مايؤيد هذا القول ،لذا نذهب مع ماذهب اليه«طوقان»من أنه لم يكن مع أية بعثة أشتركت في قياس درجات محيط الأرض (٣) .

ومن معاصري الخوارزمي الفلكي المشهور ، أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني وهو من بلاد ماوراء النهر ،وكان على قيد الحياة سنة (٢٤٧هـ/ ٨٦١م) سماه الغربيون ALFRGANUS ، له من الكتب : أصول الفلك ، وكان له تأثير كبير إلى عصر رجيو مونتانس (٤) ،وكتاب الفصول اختيار المجسطي ،وكتاب عمل الرخامات (٥).وله أيضاً جوامع علم النجوم والحركات السماوية وقد نقل إلى اللغتين اللاتينية والعبرية (٦).وألف الفرغاني أيضاً كتباً صغيرة في الاسطرلاب (٧) .

---

(١) سارتون ، مقدمة في تأريخ العلم ، ج١ ، ص ٥٦٣
(٢) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٤٥
(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٦٢
(٤) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٥٥
(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٣
(٦) أحمد شوكت الشطي ،مجموعة ابحاث عن تأريخ العلوم الرياضية ، ص ٦٤
(٧) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٦٨

أخذ الفرغاني بنظرية الاهتزاز الأرضي ، التي لم يتقبلها البتاني وابن يونس ، الا أن كثيراً من الناس قد عملوا بالمقاييس التي وضعها دون تغيير ، ومنهم كوبرنيكوس (١). والجدول التالي يبين المسافات الكبرى عند ثلاثة من العلماء العرب ، وهم الفرغاني ، والبتاني وابن العبري :

المسافات الكبرى بالشعاع الأرضي	الفرغاني	البتاني	ابن العبري
القمر	١/٦ ٦٤	١/٦ ٦٤	١/٦ ٦٤
عطارد	١٦٧	١٦٦	١٧٤
الزهرة	١١٢٠	١١٧٠	١١٦٠
الشمس	١٢٢٠	١١٤٦	١٢٦٠
المريخ	٨٨٧٦	٨٠٢٢	٨٨٢٠
المشتري	١٤٤٠٥	١٢٩٢٤	١٤٢٥٩
زحل	٢٠١١٠	١٨٠٩٤	١٩٩٦٣

أما بالنسبة لاحجام الكواكب فأرقامها بالنسبة للفرغاني هي : ١/٣٩ من حجم الأرض ، عطارد ٣٢٠٠٠ و١ ، الزهرة ٣٧و١ ، الشمس ١٦٦ ضعفاً للأرض ، المريخ ١٥/٨ ، المشتري ٩٥ ضعفاً ، زحل ٩٠ ضعفاً للأرض (٢) .

الكندي : هو أبو يوسف يعقوب بن اسحق بن الصباح بن عمران بن اسماعيل بن محمد بن الأشعث بن قيس الكندي ، أشتغل بأحكام النجوم بالأضافة إلى تبحره في فنون الحكمة اليونانية والفارسية والهندية ، واحكام سائر العلوم ، حتى لقب بفيلسوف العرب (٣) إلا أنه لم يكن يؤمن بتأثير الكواكب وحركاتها على مصير الانسان ومستقبله . بحث في العوامل الكونية «وفي نظرية الفعل» ، وأوضاع الاجرام السماوية ، ولاحظ أوضاع النجوم والكواكب بالنسبة للأرض وجاء «الكندي» بأراء جريئة في هذا المجال ، بالأضافة إلى آرائه في نشأة الحياة على ظهر البسيطة (٤) ، مما جعل بعض المؤرخين يعدونه واحداً من ثمانية هم أئمة

(١) نيقولا دس كوبرنكوس (١٤٧٣ - ١٥٤٣ م) ، فلكي بولوني من أصل الماني ، قال بالنظام الشمسي ودوران الأرض حول الشمس ، وبعد النجوم عن الأرض بعداً سحيقاً ، وقد أسعفته صحة نظرياته على شرح كيفية تعاقب الفصول وبيان ازمان الاعتدال الشمسي . انظر « جورج سلتي ، عباقرة العلم في الغرب ، ص ٣٣ »

(٢) النوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٦٧

(٣) ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص٣٦٦ ، ٣٦٧ ، وانظر ابن ابي اصيبعة ، طبقات الأطباء ، ص٢٨٥-٢٩٣

(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ١٦٩

العلوم الفلكية في القرون الوسطى (١) وللكندي مايقرب من ٢٣٠ مصنفاً بين كتاب ورسالة، مما يدل على عبقريته الفذة فقد استطاع بفكره الثاقب أن يلم الماما عميقاً بمعظم ميادين المعرفة ،وبكل التيارات الفلسفية والعلمية في ذلك العصر فقد كتب في الفلسفة ، والمنطق ، والحساب ، والكريات ، والموسيقى والنجوم ، وفي الهندسة،والفلك ، والطب ، وفي النفس ، وفي الاحكاميات والاحداثيات ، والابعاديات والتقدميات ، والانواعيات(٢) ، وغيرها ، وعده (بارتولد) ، أول مفكر حر في العرب ، ومن المشاهير الذين ارتبطت اسماؤهم في البصرة (٣) ، حيث كان يجري الكثير من التجارب حتى يتأكد في — الميدان التجريبي — أن آراءه ونظرياته تقوم على أسس سليمة (٤) أما أهم مؤلفاته في الفلك فهي :

كتاب في امتناع مساحة الفلك الأقصى

كتاب في أن طبيعة الفلك مخالفة لطبائع العناصر الاربعة وانها طبيعة خامسة

كتاب ظاهريات الفلك

كتاب في العالم الأقصى

كتاب في سجود الجرم الاقصى لباريه

كتاب في أنه لا يجوز أن يكون جرم العالم بلا نهاية

كتاب امتناع الجرم الاقصى من الاستحالة

كتاب في الصور

كتاب في المناظر الفلكية

كتاب في صناعة بطليموس الفلكية

كتاب في تناهي جرم العالم

كتاب في ماهية الفلك واللون اللازوردي المحسوس من جهة السماء

كتاب ماهية الجرم الحامل بطباعه للالوان من العناصر الأربعة

---

(١) ناجي معروف ، اصالة الحضارة العربية ، ص ٤٥٠

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٧٢ ، ٣٧٨ ، وانظر ابن القفطي ، تأريخ الحكماء ، ص٣٦٨ — ٣٧٥

(٣) بارتولد ، تأريخ الحضارة الاسلامية ، ص ٧٨

(٤) عبد الحليم محمود ، التفكير الفلسفي في الاسلام ، ج١ ، ص ٢٦٩

كتاب في البرهان على الجسم السائر وماهية الأضواء والأظلام (١)
كتاب في الرد على المنانية في العشر مسائل في موضوعات الفلك (٢).

وكان الكندي في حياته منصرفاً إلى العلم والدراسة، عاكفاً على الحكمة ينظر فيها التماساً لكمال نفسه، ويرى الانسان العاقل مهما بلغ من العلم فهو مقصر، ويجب عليه الاستمرار على مواصلة الدراسة والبحث، حيث قال « العاقل من يظن ان فوق علمه علماً، فهو أبداً يتواضع لتلك الزيادة، والجاهل يظن أنه قد تناهى فتمقته النفوس لذلك »(٣)، توفي الكندي في بغداد، في أواخر سنة (٢٥٢هـ / ٨٦٧ م) (٤).

احمد بن محمد الحاسب : من علماء القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي. له كتاب المدخل الى علم النجوم (٥).

النيريزي (أبو العباس): الفضل بن حاتم النيريزي من علماء (القرن الثالث الهجري /التاسع الميلادي«ونيريز» إحدى بلادفارس، وتشتبه «بتبريز» (٦) وكان ذلك أحد أسباب الاختلاف بأسمه، حيث ذكر « التبريزي» في بعض المصادر العربية الأخرى ككتاب «طبقات الأمم» لصاعد الأندلسي. والنيريزي من العلماء الذين يشار اليهم في علم الفلك، له من المؤلفات : كتاب الزيج الكبير، كتاب الزيج الصغير. كتاب سمت القبلة، كتاب الأربعة لبطليموس، كتاب أحداث الجو، وقد ألفه للخليفة المعتضد، وكتاب البراهين وتهيئة آلات يتبين فيها

---

(١) ابن القفطي، تأريخ الحكماء، ص ٣٧١، ٣٧٢

(٢) ابن النديم، الفهرست، ص ٣٧٥

(٣) طوقان، الخالدون العرب، ص ٤٦

(٤) ابن العبري، تأريخ مختصر الدول، ص ٢٥٨، ٢٥٩، المسعودي، مروج الذهب، ج٨، ص ١٧٦، البغدادي، هدية العارفين، ج٢، ص ٥٣٧ – ٥٤٤، كحالة، معجم المؤلفين، ج ١٣، ص ٢٤٤، بروكلمان، G.A.L.S.1,372-374 وانظر ايضاً محمد متولي، مجلة المقتطف، الكندي فيلسوف العرب، ج٣، مج ٨٥، ص ٣٢٦

(٥) ابن النديم، الفهرست، ص ٤٠٧ وكذلك كحالة، معجم المؤلفين، ج٢، ص ٨٨.

(٦) ابن القفطي، تأريخ الحكماء، ص ٢٥٤

أبعاد الأشياء (١). كماله كتاب « شرح المجسطي »(٢) قام بشرحه سنة (٢٩٠هـ/٩٠٢م)

البتاني (أبو عبد الله) : محمد بن جابر بن سنان الرقي ،المتوفى سنة (٣١٧ هـ/٩٢٩م) .كان صابئياً من حران . ابتدأ الرصد سنة (٢٦٤ ــ ٣٠٦ هـ / ٨٧٧ ــ ٩١٨ م) (٣) .ويعتبر من أشهر علماء الفلك عند العرب (٤) ،وقد عمل في مكتبة الخليفة المأمون ،ويبدو أنه بدأ عمله بانشاء الزيجات التي إشتهر بعد ذلك (٥). وكان مرصده في الرقة على نهر الفرات.وقد حدد بدقة عظيمة ميل فلك البروج وطول السنة الشمسية ،وعارض نظرية بطليموس في ثبات الأوج الشمسي ، فأقام الدليل على تبعيته لحركة المبادرة الاعتدالية ،واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن تتغير تغيراً بطيئاً ،وأثبت تغير قطر الزاوية الظاهري للشمس ،واحتمال حدوث الكسور الحلقي ،خلافاً لماجاء به بطليموس أيضاً، كما صحح حركات كثيرة للقمر والكواكب،وتمكن من إيجاد نظرية جديدة لتحديد شروط رؤية القمر الوليد،واصلح القيمة المنسوبة إلى بطليموس في تحديد معادلة الليل والنهار ،وساعدت أعماله في الرصد للكسوف والخسوف دنثورن سنة (١٧٤٩ م) على تحديد تسارع القمر في حركته خلال مدة قرن واحد (٦) .

وله من المؤلفات في علم الفلك ،الزيج ،وهو نسختان ،والنسخة الثانية أجود من النسخة الاولى ،وكتاب معرفة مطالع البروج فيما بين أرباع الفلك ،ورسالة في مقدار تحقيق الأتصالات ،عملها إلى أبي الحسن بن الفرات ،وكتاب شرح أربع مقالات لبطليموس (٧)، ويعتبر الزيج الصابي من الأعمال العجيبة والارصاد المتقن (٨)،وهو أصح الزيجات الرصدية لأنه إلى الصوا ب أقرب ،إلا أنه يستند على تاريخ الروم والهجرة ،واستعمال هذين التاريخين إضافة إلى تاريخ الفرس يصعب بسبب الكبائس والكسور (٩).

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٣

(٢) حاجي خليفة ،كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٥٩٤

(٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٣ وانظر كذلك ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج٤ ، ص٢٥٠.

(٤) المقتطف ، ج ٣٩ ، ص ١٤٧

(٥) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٥٥ ، ١٥٦

(٦) نللينو ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج١ ، ص ٦٩٨

(٧) ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج٤ ، ص ٢٥٠

(٨) نفس المصدر : ج٤ ، ص٢٥٠

(٩) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ، ص ٩٧٠ ،وكذلك ، « البغدادي ، ايضاح المكنون ج١ ، ص ٦٢١

بيّن البتاني في صدر زيجه هذا أهمية علم الفلك ،ومنزلته بين العلوم الأخرى وذكر إن «من أشرف العلوم منزلة وأسناها مرتبة وأحسنها حلية وأعلقها بالقلوب وألمعها بالنفوس وأشدها تحديداً للفكر والنظر وتذكية للفهم ورياضة للعقل بعد العلم بما لايسع الانسان جهله من شرائع الدين وسنته ، علم صناعة النجوم . . » ، ثم يبين سبب تأليفه لهذا الزيج ، « ولما أطلت النظر في هذا العلم ،وأدمنت الفكر فيه ، ووقفت على اختلاف الكتب الموضوعة لحركات النجوم وماتهيأ على بعض واضعيها من الخلل فيما أصلوه فيها من الاعمال ومااتقنوها عليه،وما إجتمع أيضاً في حركات النجوم على طول الزمان لما قيست إرصادها إلى الارصاد القديمة...ووصفت في ذلك كتاباً أوضحت فيه مااستعجم وفتحت ما استغلق ،وبنيت مااشكل من أصول هذا العلم ،وشذ من فروعه وسهلت به سبيل الهدايا لمن يأثر به ويعمل عليه في صناعة النجوم،وصححت فيه حركات الكواكب ومواضعها»(١).

وجاء إلى بغداد مع بني الزيات من أهل الرقة في ظلامات كانت لهم ، فلما رجع مات في طريقه بقصر الجص سنة (٣١٧ / ه ٩٢٩ م) (٢) ،بينما ذكر ابن خلكان ، انه توفي عند رجوعه من بغداد ، بموقع يقال له ، قصر الحضر (٣) .وقال عنه صاعد الأندلسي ، « ولا أعلم أحداً في الاسلام بلغ مبلغه في تصحيح إرصاد الكواكب وامتحان حركاتها..»(٤) وعده الأستاذ « لالاند » ، الفلكي الفرنسي المشهور في القرن الثامن عشر ، واحدا من عشرين رياضياً ظهروا في العالمين القديم والحديث (٥). وقال عنه الفلكي الانكليزي «هالي» انه علامة عصره ، عجيب التدقيق ، ومجرب في الرصد (٦) وعرف البتاني في المؤلفات اللاتينية باسم البتاغنيوس Albategnius (٧).

عبد الرحمن الصوفي (ابو الحسن الرازي) ، عبد بن عمر بن محمد بن سهل ، المتوفى سنة (٣٧٦هـ / ٩٨٦ م). كان صاحباً للملك عضد الدولة ، أحد ملوك بني بويه ، وكان

---

(١) البتاني ، الزيج الصابيء ، ص ٦ ، ٧

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٣ ، ٤٠٤ وكذلك ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٢٨١

(٣) ابن خلكان ، وفيات الاعيان ، ج ٤ ، ص ٢٥٠ .

(٤) صاعد الاندلسي ، طبقات الامم ، ص ٨٨

(٥) عباس محمود العقاد ، أثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص ٦٢ ، وكذلك ناجي معروف أصالة الحضارة العربية ، ص ٤٥٠

(٦) منصور حنا جرداق ، مآثر العرب في الرياضيات والفلك ، ص ١٨

(٧) اسماعيل مظهر ، تأثر الثقافة العربية بالثقافة اليونانية ، نواح مجيدة من الثقافة الاسلامية ص ٥٤ .

يفتخر بأن الصوفي معلمه في الكواكب الثابتة واماكن سيرها (١) . وله في الفلك مؤلفات عدة منها : كتاب «الكواكب الثابتة» وهو مصور ، وكتاب الارجوزة في الكواكب الثابتة ، وهو مصور أيضاً ، وكتاب « التذكرة ومطارح الشعاعات (٢) . ويذكر صاحب « كشف الظنون » عن كتاب صور الكواكب ، بأن الصوفي قد الفه لعضد الدولة ، وذكر فيه أنه رأى كتابين في صور « الثماني والأربعين » للكواكب الثابتة ، أحدهما للبتاني ، والآخر لعطارد (٣) ، وانهما ليستا على الصحة والسداد (٤) .

وصنع ابن الصوفي كرة سماوية ، كما ذكر ابن السنبدي — الذي كان يقيم بالقاهرة في سنة (٤٣٢هـ / ١٠٤٠ م) كانت موضوعة في مكتبة هذه المدينة مع كرة سماوية أخرى من صنع بطليموس (٥) .

أورد الصوفي في مقدمة كتابه صور الكواكب الثماني والأربعين ، أنه رأى الكثير من الناس « يخوضون في طلب معرفة الكواكب الثابتة ومواقعها من الفلك وصورها ... وجعلهم على فرقتين ، أحداهما تسلك طريقة المنجمين ، ومعولها على كرات مصورة من عمل من لم يعرف الكواكب بأعيانها ، وانما عولوا على ماوجدوه في الكتب من اطوالها وعروضها ، فرسموها في الكرة من غير معرفة بصوابها من خطأها ، فاذا تأملها من يعرفها وجد بعضها مخالفاً في النظم والتأليف كما في السماء ، او على ماوجدوه في الزيجات»(٦) . ثم يستطرد قائلا ، « واما الفرقة الأخرى ، فأنها سلكت طريقة العرب في معرفة الانواء ، ومنازل القمر ، ومعولهم ماوجدوه في الكتب المؤلفة في هذا المعنى » (٧) .

وكان الصوفي بارعاً في مسائل علم الفلك ، وقد اعتمد الفلكيون المحدثون لتقدير التغير في ضوء بعض النجوم على مؤلفاته ،بالأضافة إلى انه كان اول من لاحظ وجود سحابة

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٢٢٦ ، ٢٢٧

(٢) نفس المصدر ، ص ٢٢٦ وكذلك كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ٥ ، ص ١٦٢ .

(٣) عطارد بن محمد الحاسب ، اشتهر بالفلك ، له من التصانيف : تركيب الافلاك ، وكتاب وكتاب المرايا المحرقة . انظر ابن القفطي ، اخبار الحكماء ، ص ٢٥١ .

(٤) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ٢ ، ص ١٠٨٤ .

(٥) سيديو ، تاريخ العرب العام ، ص ٤٠٢

(٦) عبد الرحمن الصوفي ، صور الكواكب الثماني والأربعين ، ص ٢-١ .

(٧) نفس المصدر ، ص ٧

من المادة الكونية ، تعرف الآن بسديم مسيبة . (١) وسلك في إثبات الصور النجومية طريقة خاصة تختلف عن طريقة اليونانيين، فقد إعتمد على المشاهدة في إثبات صوره الثماني والأربعين – وهي التي ذكرها بطليموس في كتابه المجسطي – حيث كان يعتقد أنه لايمكن الرصد الابمعرفة الصور بالنظر والعيان (٢) ، وذلك في قوله ، « واما أقدارها ومراتبها في العظم والصغر فعلى ماوجدناه بالعيان » (٣) .

البوزجاني (ابو الوفاء) : محمد بن محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباس ، المتوفى سنة (٣٨٨ هـ/ ٩٩٨ م) (٤) . كان أحد اعضاء المرصد الذي أنشاه شرف الدولة في « سراية » سنة (٣٧٧ هـ/ ٩٨٧ م) ، ومضى معظم سني حياته في التأليف والرصد والتدريس . (٥) ومن مؤلفاته في الفلك : كتاب الكامل في حركات النجوم ، وهو ثلاث مقالات : المقالة الاولى ، في الامور التي ينبغي أن تعلم قبل حركات الكواكب . المقالة الثانية ، في حركات الكواكب . والمقالة الثالثة في الامور التي تعرض لحركات الكواكب . وكتاب معرفة الدائرة من الفلك ، وكتاب زيج الواضح ، وهو ثلاث مقالات : الاولى في الاشياء التي ينبغي ان تعلم قبل حركات الكواكب . والثانية ، في حركات الكواكب . والثالثة ، في الاشياء التي تعرض لحركات الكواكب . وكتاب المجسطي ، وكتاب العمل بالجدول الستيني (٦) .

ان كتب البوزجاني ومؤلفاته جعلته أحد العلماء المعدودين في علم الفلك والعلوم الرياضية ، ومن ألمع العلماء العرب الذين كان لهم تأثير كبير على تقدم هذه العلوم ، ولا سيما الفلك والمثلثات ، (٧) وأحد الائمة المشاهير في علم الهندسة .

---

(١) عبد الحميد سماحة ، مقالة الفلك ، كتاب نشاط العرب العلمي في مائة سنة ، ص ٢٣٥

(٢) جلال محمد عبد الحميد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ٢٦٩ .

(٣) عبد الرحمن الصوفي ، صور الكواكب الثماني والأربعين ، ص ٢٥ .

(٤) الزركلي ، الأعلام ، ج ٧ ، ص ٢٤٤ وانظر كذلك سارتون ، مقدمة في تاريخ العلم ، ج١ ، ص ٦٦٦ .

(٥) صالح زكي ، آثار باقية ، ج ١ ، ص ١٦٢ .

(٦) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٧ ، ٤٠٨ وانظر كذلك الزركلي ، الأعلام ، ج ٧ ص ٢٤٤، وانظر البغدادي ، هدية العارفين ، ج ٢ ، ص ٥٦ ، وانظر البيهقي ، تاريخ حكماء الأسلام ، تحقيق محمد كرد علي ، ص ٨٤ ، ٨٥ .

(٧) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٢٣٥ ، ٢٣٦

المجريطي : مسلمة بن أحمد بن قاسم بن عبدالله ، المتوفي سنة (٣٩٨ هـ/ ١٠٠٧ م) .
كان إمام الرياضيين في الاندلس، واوسعهم احاطة بعلم الافلاك(١)، وقد نسب بعض المؤرخين اليه تأليف رسائل اخوان الصفاء، الا أنه لم يثبت ذلك، حيث بحث أحمد زكي (باشا) في هذا الموضوع، ونفى نسبة هذه الرسائل اليه (٢) .

وللمجريطي مؤلفات عدة في علم الفلك منها : رسالة في الاصطرلاب ترجمها إلى اللاتينية Joan Hispalensis وقام رودولف أوف برجس Rodolf of Burges ، بترجمة شروحه على كتاب بطليموس (٣) ، واختصار تعديل الكواكب من زيج البتاني. وعني بزيج محمد بن موسى الخوارزمي، فنقل تاريخه الفارسي إلى التاريخ العربي، وزاد فيه جداول حسنة، إلا أنه تابعه في خطئه ولم ينبه على مواضع الغلط فيه (٤) .

وقد أنجب المجريطي تلاميذ كثيرين أنشأ بعضهم مدارس في قرطبة ودانية كأبي السمح الغرناطي، وابن الصفار، والزهراوي، والكرماني. أما أشهر تلاميذه، فهو عبدالرحمن بن خلدون ، صاحب « المقدمة » ، التي هي أساس فلسفة التاريخ وحجر الزاوية فيه (٥) ، وواضع أسس علم الاجتماع .

ابن يونس المصري: علي بن عبدالرحمن بن أحمد بن يونس، المتوفى سنة (٣٩٨ هـ/١٠٠٧م) من مشاهير علماء الفلك والرياضيين الذين ظهروا بعد «البتاني» و« أبو الوفاء البوزجاني ». ويعده سارتون، من فحول علماء القرن الحادي عشر الميلادي، إذ يرجع الفضل اليه في اختراع الرقاص وميل الساعة الشمسية ذات الثقب (٦) .

عرف الخلفاء الفاطميون حقه، فشجعوه كثيراً وأجزلوا له العطاء، وبنوا له مرصداً على جبل المقطم، وجهزوه بكافة المستلزمات الضرورية لاعمال الرصد من الآلات والأدوات(٧)،

---

(١) الزركلي ، الاعلام ، ج ٨ ، ص ١٢١ .
(٢) انظر مقدمة الجزء الاول من رسائل اخوان الصفاء ، طبع مصر ١٣٤٧ هـ
(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٢٥٧
(٤) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٢٦ .
(٥) صاعد الاندلسي ، طبقات الامم ، ص ٩٣
(٦) سيديو ، تاريخ العرب العام ، ص ٤٠١ .
(٧) كان هذا المرصد على صخرة على جبل المقطم ، قرب الفسطاط في مكان يقال له « بركة الحبش » كان حوضا من الماء على ضفة النيل الشرقية ، ثم صار حديقة ، والراجح ان موقعه كان قرب سبيل الماء الذي بناه الناصر إلى القلعة ، ولا تزال بعض آثاره ماثلة إلى يومنا هذا. انظر « سوتر» دائرة المعارف الاسلامية ، ج ٤ ، ص ٣٠٥

وصنع زيجاً، بأمر من «العزيز» أبو الحاكم ،صاحب مصر، وسماه بالزيج الحاكمي ،وهو زيج كبير طويل في أربعة مجلدات (١)،وكان هدف ابن يونس في ذلك تحرير زيج جامع كبير يدل على أن صاحبه كان أعلم الناس بالحساب والتسيير (٢)، فجمع في مقدمة هذا الزيج كل الآيات المتعلقة بالأمور السماوية ورتبها ترتيباً جميلاً بحسب مواضعها ، وذلك لأن أفضل الطرق في معرفة الله تعالى والتعظيم له هو التفكر في عجائب الكائنات ،والنظر فيما أودعه فيها من حكمة حيث تدل على عظمة خالقها وسعة علمه وحكمته (٣) .

وقام ابن يونس بمراقبة كسوف الشمس في القاهرة في سنتي (٣٦٧ – ٣٦٨ ه / ٩٧٧ – ٩٧٨م) ويعتبر رصده هذا أول رصد علمي دقيق (٤) ، حيث استخرج من خلال هذا الرصد حساب العجلة القريبة في الحركة المتوسطة للقمر (٥) .

وبالرغم من وجود بعض الشذوذ في طباع وهندام إبن يونس ،الا أنه كان عالماً حاد الذكاء ، له اصابة بديعة غريبة في النجامة ،لايضاهيه فيها غيره ،وكان متفنناً في علوم كثيرة ، يضرب بالعود على جهة التأدب (٦) ، وقد أظهر براعة كبرى في حل كثير من المسائل العويصة في علم الفلك الكروي ،مستعيناً بالمسقط العمودي للكرة السماوية على كل من المستوى الأفقي ومستوى الزوال (٧) .

ويجن بن رستم الكوهي (ابو سهل) ، المتوفى في حدود سنة (٤٠٥ه / ١٠١٤م)من «الكوة» في جبال طبرستان (٨) ،عالم بالهيئة وآلات الرصد ،تقدم أيام الدولة البويهية ،والأيام العضدية وبعدها ، ولما جاء شرف الدولة إلى بغداد عند اخراج أخيه صمصام الدوله بن عضد الدولة من الملك بالعراق واستيلائه عليه ،أمر في سنة (٣٧٨ ه / ٩٨٨ م) برصد الكواكب السبعة في مسيرها وتنقلها من بروجها ،على مثل ماكان المأمون قد فعله في أيامه ،وعوّل على أبي سهل في القيام بذلك ، وكان حسن المعرفة بالهندسة وعلم الهيئة ،فبنى بيتاً في دار المملكة في آخر

(١) ابن خلكان ، وفيات الاعيان ، ج ٣ ، ص ١٠٥ .
(٢) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٢٣١ .
(٣) نللينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب ، ص ٢٣٣
(٤) The Encyclopaedia Britannica, vol. 11,P.810
(٥) عبد الحميد سماحة ، الفلك ، مقال من كتاب نشاط العرب العلمي في مائة سنة ، ص ٢٣٦
(٦) ابن خلكان ، وفيات الاعيان ، ج ٣ ، ص ١٠٦
(٧) سوتر ، دائر المعارف الاسلامية ، ج ١ ، ص ٣٠٥
(٨) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٩

البستان مما يلي باب الخطابين ، واحكم أساسه وقواعده لئلا يضطرب بنيانه أو يجلس شيء من حيطانه ، وعمل فيه آلات استخرجها ، ومن الطريف أنه كان يكتب محاضراً لاعمال الرصد أمام وجوه أهل العلم والقضاة والمهندسين الذين يحضرون هذه العمليات الرصدية ثم يقومون بالتوقيع عليها بما شاهدوا واتفقوا عليه (١)، وقد ترجمت الكثير من مؤلفاته إلى اللغات الأجنبية واستفاد منها نيوتن في علم التفاضل والتكامل (٢) .

واتماماً للفائدة نورد ماجاء في المحضر الأول والثاني ، كما ذكره ابن القفطي :
« بسم الله الرحمن الرحيم ، اجتمع من ثبت خطه وشهادته أسفل هذا الكتاب من القضاة ووجوه أهل العلم والكتاب والمنجمين والمهندسين بموضع الرصد الشرقي الميمون عظم الله بركته وسعادته — في البستان من دار مولانا الملك السيد الأجل المنصور ولي النعم شاهنشاه شرف الدولة ، وزين الملة ، أطال الله بقاءه ، وادام عزه ، وتأييده ، وسلطانه ، وتمكينه بالجانب الشرقي من مدينة السلام ، في يوم السبت لليلتين بقيتا من صفر سنة ثمان وسبعين وثلاثمائة ، وهو اليوم السادس عشر من حزيران ، سنة ألف ومائتين وتسع وتسعين للاسكندر ، وروزانيران من ماه خرداد سنة سبع وخمسين وثلاثمائة ليزدجرد ، فتقرر الأمر فيما شاهدوه من الآلة التي أخبر عنها أبو سهل ويجن بن رستم الكوهي ، على ان دلت على صحة مدخل الشمس رأس السرطان بعد مضي ساعة واحدة معتدلة ، سواء من الليلة الماضية التي صباحها اليوم المذكور في صدر هذا الكتاب ، واتفقوا جميعاً على التيقين لذلك والثقه به ، بعد ان سلم جميع من حضر من المنجمين والمهندسين وغيرهم ممن له تعلق بهذه الصناعة وخبرة بها ، تسليماً لاخلاف فيه بينهم : ان هذه الآلة جليلة الخطر ، بديعة المعنى ، محكمة الصنعة ، واضحة الدلالة زائدة في التدقيق على جميع الآلات التي عرفت وعهدت ، وانه قد وصل بها إلى أبعد الغايات في الأمر المرصود ، والغرض المقصود وادى الرصد بها إلى ان يكون بعد سمت الرأس من مدار راس السرطان سبع درج وخمسين دقيقة ، وان يكون الميل الاعظم الذي هو غاية بعد منطقة فلك البروج عن دائرة معدل النهار ثلاثة وعشرين درجة واحدى وخمسين دقيقة وثانية ، وان يكون عرض الموضع الذي تقدم ذكره ووقع الرصد فيه كذا وكذا وذلك هو ارتفاع قطب معدل النهار عن أفق هذا الموضع ، وحسبنا الله ونعم الوكيل » (٣)
أما نسخة المحضر الثاني فهي :

---

(١) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٥١ .
(٢) أثر العرب والاسلام في النهضة الاوربية ، أعدت الدراسة منظمة اليونسكو ، ص ٢٢٦
(٣) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٥٢ ، ٣٥٢

« بسم الله الرحمن الرحيم ، ثم اجتمع في يوم الثلاثاء ، لثلاث ليال خلون من جمادي الآخرة ، سنة ثمان وسبعين وثلاثمائة ، وهو روز شهر يور من مهرماه سنة سبع وخمسين وثلاثمائة ليزدجرد ، والثامن عشر من اياول سنة الف ومائتين وتسع وتسعين للاسكندر جماعة ممن ثبت خطه من القضاة والشهود ، والمنجمين ، والمهندسين ، واهل العلم بالهندسة والهيئة ، بحضرة الآلة المقدم ذكرها في صدر هذا الكتاب ، على ان رصدوا مدخل الشمس رأس الميزان ، بهذه الآلة ، وكان ذلك بعد مضي أربع ساعات من اليوم المقدم ذكره وهو يوم الثلاثاء ، فليكتب كل واحد منهم خطه بصحة ماحضره وشاهده من ذلك في التاريخ ، وحسبنا الله ونعم الوكيل » .

واسماء من كان حاضراً لذلك ، وكتب خطه في آخر هذين المحضرين : القاضي ابو بكر بن صبر القاضي ، ابو الحسين الخوزي ، ابو اسحق ابراهيم بن هلال ، ابو سعد الفضل بن بولس النصراني السيرازي ، ابو سهل ويجن بن رستم ، صاحب الرصد ، ابو الوفاء محمد بن محمد الحاسب ، ابو حامد احمد بن محمد الصاغاني ، صاحب الاسطرلاب ، ابو الحسن محمد بن محمد السامري ، ابو الحسن المغربي . » (١)

ومما يلفت النظر هو ان شرف الدولة أراد أن يتظافر علماء الفلك على نجاح العمل المشترك فخف «الكوهي» بافضل علماء وفلكيي عصره كأبي بكر بن صابر وابي حامد بن محمد الصاغاني ، وابو الحسن المغربي وغيرهم (٢) .

وللكوهي مؤلفات عدة في العلوم الرياضية ،وعلى الأخص في الهندسة والفلك، أكثرها رسائل ومقالات منها — في الفلك كتاب صنعه الاصطرلاب بالبراهين ،وهو مقالتان (٣)، رسالة فيما يرى من السماء والبحر (٤) .

منصور بن عراق (ابو نصر) : منصور بن الأمير علي بن عراق الخوارزمي ، توفي في حدود سنة (٤٢٥هـ / ١٠٣٣م) (٥)من علماء الرياضيات والمنجمين ،وهو أستاذ أبي الريحان البيروني .ومن تصانيفه في علم الفلك : كتاب في تصحيح كتاب ابراهيم بن سنان في اختلاف الكواكب، كتاب في السماوات ، كتاب في علة تصنيف التعديل، كتاب المجسطي الشاهي،

---

(١) نفس المصدر ، ص ٣٥٣

(٢) سيديو ، تاريخ العرب العام ، ص ٣٩٩ .

(٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٤٠٩ وانظر كذلك ،صاعد الاندلسي ، طبقات الامم ، ص ١٠٧

(٤) الزركلي ، الاعلام ، ج ٩ ، ص ١٥٢

(٥) البغدادي ، هدية العارفين ، ج٢ ، ص ٤٧٣ ، ٤٧٤ .

رسالة في براهين أعمال حبش الحاسب بجدول التقويم، كتاب رسالة في براهين على عمل محمد بن الصباح في إمتحان الشمس، رسالة في البرهان على عمل حبش في زيجه، رسالة في تصحيح ماوقع لأبي جعفر الخازن من السهو في زيج الصفائح، رسالة في مجازات دوائر السموات في الاصطرلاب، رسالة في جدول الدقائق، رسالة في الدوائر التي تحد الساعة الزمانية، رسالة في معرفة القسي الفلكية، رسالة في حل شبهة عرضت في الثالث عشر من كتاب الأصول لبطليموس (١)، رسالة في الأصطرلاب السرطاني المجنح بالطريق الصناعي، وهي على تسعين باباً أولها، الحمد لله تعالى خير ماإستفتح ... الخ (٢) رسالة البرهان على حقيقة المسألة التي وقعت بين أبي حامد الصاغاني ومنجمي الري، وفصل في كرية السماء (٣).

ابن سمح المهري (ابو القاسم): أصبغ بن محمد بن السمح المهري، المتوفي سنة (٤٢٦هـ/ ١٠٣٥ م) (٤). عالم بالحساب والهندسة والفلك، وله عناية بالطب، أما مؤلفاته في علم الفلك فهي: كتابان في آلة الاصطرلاب (٥). الاول في التعريف لصورة صنعتها، ويتكون من مقالتين، والثاني في العمل بها، والتعريف بجوامع ثمارها، وله زيج ألفه على أحد مذاهب الهند المعروفة «بالسند هند»، وهو كتاب كبير، مقسم إلى جزئين، أحدهما في الجداول والآخر في رسائل الجداول (٦).

البيروني (ابو الريحان) محمد بن احمد البيروني، المتوفي سنة (٤٤٠هـ/١٠٤٨م). (٧)

درس الرياضيات والفلك والطب والتقاويم والتاريخ وكان على علاقة علمية مع ابن سينا عن طريق المراسلات، التي أثمرت بتأليف البيروني أول كتبه الكبيرة المسمى «كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية»، كتبه حوالي عام (٣٩٠ – ٣٩١هـ) ٩٩٩/ ١٠٠٠م) نشره ادوارد سنحاو في ليبسك عام ١٨٧٨ م وترجمه الى الانكليزية بعنوان :

(١) نفس المصدر، ج ٢، ص ٤٧٤

(٢) حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص ٨٤٦.

(٣) الزركلي، الاعلام، ج ٨، ص ٢٤٠

(٤) الزركلي، الاعلام، ج ١، ص ٣٣٦، وكذلك صاعد الاندلسي، طبقات الامم، ص ١٠٧، ١٠٨

(٥) يذكر الزركلي كتاباً واحداً في الاسطرلاب. انظر الزركلي، الاعلام، ص ٣٣٦

(٦) طوقان، تراث العرب العلمي، ص ٣٣٦.

(٧) البغدادي، هدية العارفين، ج ٢، ص ٦٥

English version of the Arabic Text of the Atharul Bakiya of Al — Bairuni or Vestiges of the Past. (1)

وربما كان هذا الكتاب من أشهر مؤلفات البيروني ، وأغزرها مادة ، فهو يبحث في الشهر واليوم والسنة عند مختلف الامم القديمة ، وكذلك في التقاويم وما اصاب ذلك من التغيير والتعديل ، وفيه جداول تفصيلية للأشهر الفارسية والعبرية والرومية والهندية والتركية ، واوضح كيفية استخراج التواريخ بعضها من بعض ، ويحوي ايضاً على جداول الملوك الاشورين والبابليين ، والكلدانيين ، والاقباط ، وملوك اليونان قبل المسيح وبعده ، وكذلك للملوك الفرس قبل الاسلام ، وكذلك على الكثير من الموضوعات التي تتعلق باعياد الطوائف المختلفة ، واهل الاوثان والبدع (٢) ، كما ان فيه فصلا في تسطيح الكرة ، ويكون البيروني بذلك قد وضع اصول الرسم على سطح الكرة « واقول ان تسطيح ما في الاكر من الدوائر العظام والصغار والنقط ممكن اذا جعل احد قطبيها رأساً لمخروطات تمر بسائطها عليها وتقاطع سطحاً مفروضاً ، فان الفصول المشتركة بين ذلك السطح وبين بسائط تلك المخروطات ان جازت على دوائر او الخطوط ان جازت على نقط هي تسطيحها في ذلك السطح المستوي ، وهذا هو عمل الاسطرلاب .... (٣) وقد ذكره حاجي خليفة في مؤلفه «كشف الظنون» وقال أنه كتاب مفيد ، الفه لشمس المعالي قال وبين فيه التواريخ التي تستعملها الامم والاختلاف في الاصول التي هي مبادئها » . (٤)

سافر «البيروني» الى الهند اثناء حداثته ، وكانت قد دخلت الى الاسلام ، بعد الحملات العسكرية التي قام بها محمود الغزنوي ، ومكث فيها مايقرب من أربعين سنة ، وهناك درس العلوم اليونانية واستقى من مناهل الثقافة الهندية الشيء الكثير ، وكانت نتيجة ذلك ، ان كتب مؤلفه الثاني الكبير « تاريخ الهند » ، الذي نشره المستشرق الالماني «سخاو في لندن عام ١٨٨٧م ونشر أيضاً الترجمة الانكليزية مع تعليقات وشروح على الكتاب عام ١٨٨٨م في مجلدين . وفي هذا الكتاب استقصى البيروني حوادث الهند واخبارها

---

(١) برو كلمان ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج ٢ ، ص ٣٩٧ ، ٣٩٨ .
(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣١٧
(٣) البيروني ، الاثار الباقية ، ص ٣٥٧
(٤) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج١ ، ص ٩
برو كلمان ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج ٤ ، ص ٣٩٨ .

واساطيرها ، ووصف عاداتها واخلاقها وأزياءها في إفاضة عجيبة شاملة (١) .

ولما عاد من الهند ، استقر في البلاط الغزنوي ، واهد الى السلطان مسعود بن محمود الغزنوي علم ٤٢١هـ رسالة في علم الفلك عنوانها «القانون المسعودي في الهيئة والنجوم» ، وهو كتاب ضخم يحتوي على ١٤٣ باباً في إحدى عشرة مقالة ، ويروى أنه لما أتم تأليفه وحمله اليه أراد السلطان ان يجزيه على هذا العمل الجليل بعض ما يستحقه ، فأرسل اليه ثلاثة جمال تنوء بأحمالها من نقود الفضة ، فردها « أبو الريحان » اليه قائلا : إنه أنما يخدم العلم للعلم لا للمال (٢) .

أما موضوعات المؤلف ، فتتناول علم الفلك بحذافيره ، وقد صدره بمقدمة بليغه العبارة ، تتضمن التقدمة والأدعية للسلطان مسعود (٣) ، ثم يقول ، «إنما فعلت ماهو واجب على كل انسان ان يعمله في صناعته من تقبل إجتهاد من تقدمه بالمنة ، وتصحيح خلل إن عثر عليه بلا حشمة ، وخاصة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات ، وتخليد ماليلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه في الزمان وأتى بعده ، وقرنت بكل عمل من كل باب من علله ، وذكر ماتوليت من عمله مايبعد به المتأمل عن تقليدي فيه ، ويفتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه ، او الاصلاح لما زللت عنه أو سهوت في حسابه ، لان البرهان من القضية قائم مقام الروح من الجسد ، وبجملة النوعين يحصل العلم بالاستيقان ، لاقتران الحجة به والتبيان ، كما يقوم بمجموع النفس والبدن شخص الانسان كاملا للعيان ... » . (٤)

ثم يبدأ الكتاب بمناقشة هيئة السماء ومكانها في الكون ، وحجمها بالنسبة اليه ، وانواع حركات الاجرام السماوية ، وقد اعتمد على كتاب « المجسطي » بطليموس مع نقد لآرائه في بعض النواحي ، (٥) وكان هدفه الاساس الذي توخاه من تأليف هذا الكتاب ، علم الفلك والكواكب والنجوم وحركاتها ، الا ان البيروني ، أورد بعض القوانين الهامة والنظريات الجديدة التي إبتكرها في المقالة التي أفردها في الكتاب حول الرياضة والحسابات والجداول

(١) محمد مسعود ، دائرة المعارف الأسلامية ، ج ٤ ، ص ٤٠٢

(٢) المصدر السابق ، ج ٤ ، ص ٣٩٨ .

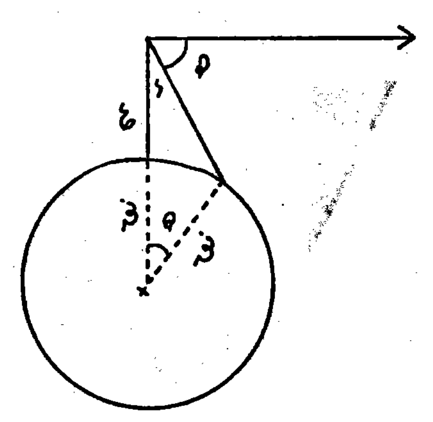
(٣) محمد مسعود ، المصدر السابق ، ص ٤٠٣

(٤) البيروني ، القانون المسعودي ، ج١ ، ص ٥ ، ٤

(٥) محمد جمال الفندي وامام ابراهيم احمد ، البيروني ، ص ١٠٢ .

الرياضية التي تدخل في الاعمال الفلكية ، (١) وذكر منصور حنا جرداق ، ان العلامة نللينو ، أعتبر البيروني «أعظم المبتكرين والمبتدعين واكبر المفكرين المتضلعين ، وأشهر الباحثين والمؤلفين ذكاء في العلوم الفلكية والرياضية والطبيعية بين علماء العرب الاسلام، ، وكتابه النفيس المعروف « بالقانون المسعودي » منقطع النظير ، لانه جامع شامل غزير المادة ، دقيق المباحث ، يدل على نبوغ وعبقرية وذكاء خارق » . (٢)

وكما يبدو من كلام « نللينو » في هذا المجال انه ينظر الى البيروني ، نظرة اجلال وتقدير لما كان عليه البيروني من عبقرية فذة واعمال مجيدة في الفلك فنعته « بالعالم الأجل » (٣) .
وضع البيروني ،نظرية لاستخراج مقدار محيط الارض ،جاءت في آخر كتابه«الاسطرلاب».



واستعمل المعادلة الآتية في حساب نصف قطر الارض .

$$\text{نق} = \frac{\text{ع جتا هـ}}{\text{١ – جتا هـ}} \quad (٤)$$

نق = نصف قطر الأرض
ع = الأرتفاع الموصود
هـ = زاوية الأنحدار عن الأفق

---

(١) نفس المصدر ، ص ١٣٩
(٢) منصور حنا جرداق ، مآثر العرب في الرياضيات والفلك ، ص ١٩ ، ٢٠
(٣) نللينو ، علم الفلك ، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ص ٢٨٩ .
(٤) يحيى عبد سعيد ، مجلة الجامعة ، العدد ١٨ ، حزيران ١٩٧٢ ، جامعة الموصل ، ص ٨٣.
والوصول إلى هذه المعادلة كما يلي :

$$\frac{\text{جتا هـ}}{\text{١}} = \frac{\text{نق}}{\text{نق + ع}}$$

نق = نق جتا هـ + ع جتا هـ
نق – نق جتا هـ = ع جتا هـ
نق (١ – جتا هـ) = ع جتا هـ

$$\text{نق} = \frac{\text{ع جتا هـ}}{\text{١ – جتا هـ}}$$

وقد سمى بعض العلماء الغربيين هذه المعادلة بقاعدة البيروني ، (١)
واوردها نللينو ، في كتابه « علم الفلك ، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى » ، فقال :
« ومما يستحق الذكر ان البيروني بعد تأليف كتابه هذا في الاسطرلاب أخرج تلك الطريقة المذكورة من القوة الى الفعل ، فروى في كتابه المسمى بالقانون المسعودي انه أراد تحقيق قياس المأمون فأختار جبلا في بلاد الهند مشرفاً على البحر وعلى برية مستوية ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده $\frac{1}{20}$ ٦٥٢ ذراع ، وقاس الانحطاط فوجده ٣٤ دقيقة ، فأستنبط ان مقدار درجة من خط نصف النهار ٥٨ ميلا على التقريب. فقال ان حاصل امتحانه هذا التقريبي كفانا دلالة على ضبط القياس المستقصي الذي اجراه الفلكيون ايام المأمون » . (٢)
وصنف البيروني رسالة قصيرة في الهندسة والحساب والتنجيم، عنوانها «التفهيم لاوائل صناعة التنجيم » (٣) وقد وصفها البيروني على طريقة السؤال والجواب ولغتها سهلة ، وهي موضحة بالاشكال والرسوم . (٤) وله مؤلفات علمية اخرى نذكر منها مايلي : (٥)

كتاب استيعاب الوجود الممكنة في صفة الاسطرلاب
كتاب العمل بالاسطرلاب
كتاب جلاء الاذهان في زيج البتاني
كتاب التطبيق الى تحقيق حركة الشمس
كتاب في تحقيق منازل القمر
كتاب استشهاد باختلاف الارصاد ، الفه لان اهل الرصد عجزوا عن ضبط اجزاء الدائرة العظمى ، باجزاء الدائرة الصغرى
كتاب الارشاد في احكام النجوم
كتاب تكميل زيج حبش بالعلل وتهذيب اعماله في الزلل
كتاب الجماهر في معرفة الجواهر
كتاب مفتاح علم الهيئة
كتاب تهذيب فصول الفرغاني

---

(١) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣١٤ .
(٢) نللينو ، علم الفلك ، ص ٢٩٢
(٣) بروكلمان ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج ٤ ، ص ٣٩٨
(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣١٤ .
(٥) نفس المصدر ، ص ٣١٨ — ٣٢١

مقالة في تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الارض
مقالة في استخراج قدر الارض برصد انحطاط الافق عن قلل الجبال
كتاب ايضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة
كتاب امتحان الشمس
كتاب جدول التقويم
كتاب رؤية الأهلة
كتاب القسي الفلكية
كتاب كرية السماء
كتاب منازعة اعمال الاسطرلاب
كتاب دوائرالسماوات في الاسطرلاب

وللبيروني كتب اخرى كثيرة في الطب والرياضيات والتاريخ والفلك والظواهر الجوية والآلات العلمية والمزينات والخوارق ،فقد بلغ عدد مؤلفاته مايقرب من مائة وثمانين كتاباً ووضع فهرسة باسماء مائة وثلاثة منها وذلك في مؤلفة «رسالة في فهرس كتب محمد بن زكريا الرازي » الذي نشره ماكس كراوزة عام ١٩٣٦ ، بالاضافة الى مؤلفاته اللاحقة التي أتمها بعد ان كتب فهرسته وأخرج بعضها وهو على قيد الحياة، وبعضها الآخر نشره بعد وفاته عدد من العلماء امثال ابي نصر منصور بن علي بن عراق ، وابي سهل المسيحي وغيرهما، وقد ضاع الكثير من هذه المؤلفات والباقي موزع في مكتبات العالم (١) وكانت هذه المؤلفات في الفلك مرجعاً لنصير الدين الطوسي في رصده في مراغة ولجشيد الكاشي في رصدة بسمرقند (٢) .

وتخليداً لذكرى هذا العالم العبقري أطلقت حكومة جمهورية ازبكستان السوفيتية على المدينة التي ولد فيها وهي مدينة « كات » التي توجد مكانها الآن بلدة صغيرة تابعة لجمهورية ازبكستان بالاتحاد السوفيتي اسم مدينة البيروني وهي تقع على شاطىء آمو داريا، وهو نهر جيحون القديم على مسافة ٢٠٠ كيلو متر تقريباً جنوبي بحيرة آرال (٣)

والبيروني من اوائل العلماء العرب الذين آمنوا بضرورة المشاهدة والاستقراء والرصد

(١) محمد جمال الفندي وامام ابراهيم احمد ، البيروني ، ص ٢٨
(٢) البيروني ، استخراج الاوتار بالدائرة بخواص الخط المنحني فيها ، تحقيق احمد سعيد الدمرداش ، ص ٢٣
(٣) المصدر السابق ، ص ٢٥ ، ٢٦

والتتبع واجراء التجارب وتميزت مؤلفاته بترتيب الافكار وتسلسلها ، واستعمال المصطلحات العلمية، بالاضافة الى عدم تنميق الجمل الا بقدر ماتقتضيه الضرورة القصوى(١).

وكان باحثاً علمياً مخلصاً للحق نزيها ، ويرى ان الذي يحول بين بعض الكتاب وبين تقريرهم الحق ، هو التعصب ، وقد ظهر ذلك في كتابه « الآثار الباقية عن القرون الخالية » (٢)،حيث يقول « وبعد فقد سألني احد الادباء عن التواريخ التي يستعملها الامم والاختلاف الواقع في الاصول التي هي مبادئها والفروع التي هي شهورها وسنوها والاسباب الداعية لاهلها الى ذلك ، وعن الاعياد المشهورة والايام المذكورة للاوقات والأعمال وغيرها ، مما يعمل عليه بعض الامم دون بعض ...» ، ثم يستطرد قائلا « وابدىء فأقول إن أقرب الأسباب المؤدية إلى ماسألت عنه هو معرفة أخبار الامم السالفة ، وانباء القرون الماضية ، لأن أكثرها أحوال عنهم ورسوم باقية من رسومهم ونواميسهم ، ولا سبيل إلى التوسل إلى ذلك من جهة الاستدلال بالمعقولات ، والقياس بما يُشاهد من المحسوسات ، سوى التقليد لأهل الكتب والملل واصحاب الآراء والنحل المستعملين لذلك وتعبير ماهم فيه أساً يبنى عليه بعده ، ثم قياس أقاويلهم وآرائهم في إثبات ذلك بعضها ببعض بعد تنزيه النفس عن العوارض المردئة لأكثر الخلق ، والأسباب المعمية لصاحبها عن الحق ، وهي كالعادة المألوفة والتعصب والتظافر واتباع الهوى والتغالب بالرئاسة ، واشباه ذلك ، فإن الذي ذكرته أولى سبيل يسلك بأن يؤدي إلى حاق المقصود ، وأقوى معين على إزالة ما تشوبه من شوائب الشبه والشكوك ...» (٣) بالأضافة إلى ذلك فقد كان البيروني مجداً في تحصيل العلم، دؤوباً على الكتابة وتصنيف الكتب ، وهو أعظم رياضي قام عند العرب « لن يشق المحضرون غباره ولم يلحق المعتمدون المجيدون مضماره» ، دخل عليه أحد أصدقائه وهو يجود بنفسه فقال: كيف قلت لي يوماً حساب الجدات الفاسدة ، فقلت له اشفاقاً عليه : أفي هذه الحالة ، قال لي : ياهذا أودع الدنيا وانا عالم بهذه المسألة ، ألا يكون خيراً من أن أخليها وأنا جاهل بها ، فأعدت ذلك عليه وحفظه ، وعلمني ماوعد وخرجت من عنده وانا في الطريق سمعت الصراخ (٤) .. وبهذا

(١) الفندي وامام احمد ، البيروني ، ص ٣٣

(٢) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣١٥

(٣) البيروني ، الآثار الباقية ، ص ٤

(٤) محمد كرد علي ، كنوز الاجداد ، ص ٢٣٨ ، ٢٣٩

ضرب لنا البيروني مثلا رائعاً على التفاني في حب العلم والتعلم ،مما يجعله بحق من اعظم علماء الحضارة الانسانية قاطبة .

كتب البيروني كل مؤلفاته التي تربو على المائة باللغة العربية التي آمن بها إيماناً كاملا ، وفضلها على اللغات الاخرى ، فرفع من شأنها وحبب الناس فيها ، ودافع عنها ضد كل تيار أجنبي (١) .

وكان اسلوبه فيها عذباً ، رصيناً ، ودقيقاً ، يستشهد دائماً في الاماكن المناسبة من البحث بآيات القرآن الكريم وبالشعر العربي والامثال العربية . ذكر في مقدمة كتابه « الصيدنة في الطب » ، « ديننا والدولة عربيان وتوآمان ، يرفرف على احدهما القوة الالهية وعلى الآخر اليد السماوية ... والى لسان العرب نقلت العلوم من اقطار العالم ..» .(٢) وبهذا يكون البيروني قد ضرب مثلا ساطعاً على أصالة العروبة في نفسه وحبه وتعشقه لها .

ابن سينا (ابوعلي) : الحسن بن عبدالله بن سينا ، المتوفي سنة ((٤٢٨هـ/١٠٣٦م) ، الملقب بالشيخ الرئيس . اشتغل بالفلسفة والطب ، وقليل من يعرف انه اشتغل بعلوم المنطق ، والرياضيات والموسيقى ، والعلوم الطبيعية ، والفلك .(٣) وله رسائل ومؤلفات في ذلك منها :

كتاب المختصر للمجسطي ، وقد أورد فيه اشياء لم يسبق اليها .

كتاب الأرصاد الكلية

كتاب الآلة الرصدية (٤)

ويذكر ابن القفطي ، انه بينما كان « ابن سينا » بصحبة « علاء الدولة » في طريقهما الى همدان ، ذكر له الخلل الحاصل في التقاويم المعمولة بحسب الأرصاد القديمة ، فأمر الأمير الشيخ بالاشتغال برصد الكواكب ، واطلق من الأموال مايحتاج اليه . فكشف « ابن سينا» الكثيرمن المسائل ، الا انه كان يقع بعض الخلل في اعمال الأرصاد لكثرة الاسفار والصعوبات التي تجابهها (٥) . وله أيضاً « مقالة في هيئة الأرض من السماء وكونها في الوسط » (٦).

---

(١) الفندي وامام احمد ، البيروني ، ص ٣٤

(٢) البيروني ، الصيدنة في الطب ، ص ١٥ .

(٣) ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج ٤ ، ص ٢٥٣

(٤) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣٢٢ .

(٥) ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ،ص ٤٢٢

(٦) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٣٣٣

ويذكر له البغدادي، « كتاب النفس الفلكي» ، أوله : الحمد لله حمد الشاكرين(١)..الخ.
كما قام ابن سينا بصنع آلة رصدية في مدينة أصبهان عندما قام بإعمال الرصد لعلاء الدولة (٢)..

ولقد قام المستشرقون الغربيون بترجمة معظم كتب ابن سينا ومؤلفاته الى اللغة اللاتينية واللغات الاوربية ، واصبحت من المراجع العلمية المهمة للدارسين ، وللجامعات والمعاهد العلمية في الغرب (٣) .

السرقسطي : عبدالله بن احمد ، المتوفى سنة (٤٤٨هـ/١٠٥٦م) .

من مصنفاته في الفلك : رسالة بين فيها فساد مذهب السندهند في حركات الكواكب وتعليلها (٤) .

الخيام (ابو الفتح) : عمر بن ابراهيم الخيامي النيسابوري ، المتوفى سنة (٥١٥هـ/١٠٢١م).

عالم في الرياضيات والفلك ، واللغة والفقه والتاريخ ، له اشعار وتصانيف عربية (٥).
دعاه السلطان ملكشاه سنة (٤٦٧هـ/١٠٤٧م) وطلب منه القيام بتعديل التقويم السنوي ، ونجح في ذلك مما أثار إعجاب ملكشاه (٦). ومن مؤلفاته في الفلك الزيج الملكشاهي (٧).
أمية بن عبد العزيز (أبو الصلت) الأشبيلي ، المتوفى سنة (٥٢٩ هـ / ١١٣٤م) . له مؤلفات عدة . منها في الفلك : رسالة في الاصطرلاب ، والوجيز (٨).
البديع الاسطرلابي (أبو القاسم) : هبة الله بن الحسين بن يوسف ، المتوفى سنة (٥٣٤هـ/ ١١٤٠ م) . فيلسوف ، ومن علماء الأطباء ، ومن كبار علماء الفلك ، إشتهر بعمل الآلات الفلكية اختراعاً في خلافة المسترشد العباسي (٩). وذكر ابن القفطي ، انه « كان وحيد زمانه في عمل الآلات الفلكية ، وقد إطلع على أسرارها ، وعرف بها مقدار مسير

(١) البغدادي ، ايضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون ، ج٢ ص ٦٧٢
(٢) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٤٢٤
(٣) طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص ٣٣٤
(٤) نفس المصدر ، ص ٣٤٤
(٥) الزركلي ، الاعلام ج٥ ، ص ١٩٤
(٦) دائرة المعارف البريطانية ، مادة (عمر الخيام)
(٧) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ص ٩٧٢
(٨) الزركلي ، الاعلام ، ج١ ، ص ٣٦٣ ، ٣٦٤ وكذلك حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ص٢٠٠٤
(٩) نفس المصدر ، ج٩ ، ص ٥٨

أنوارها ، واقام على صحة أعماله الحجج الهندسية ، واثبت ما صنعه منها بالقوانين الاقليدسية..»(١) وذكره ابن شاكر الكتبي، أيضاً أنه «كان وحيد زمانه في عمل الآلات الفلكية ، متقناً لهذه الصناعة » (٢). ونحن نذهب مع ماذهب اليه «سوتر» بأن «لاتسوقنا المدائح التي كالها للبديع الاسطرلابي كتاب سيرته من العرب وفي طليعتهم القفطي إلى الغلو في تقدير مواهبه . فقد كان المؤرخون . وكتاب السير في القرن الثالث عشر على معرفة قليلة بالرياضيات والفلك ، ولذلك فهم لايستطيعون تقدير الخدمات الجليلة التي قدمها علماء القرن التاسع والقرن العاشر والقرن الحادي عشر الميلادي لهذه العلوم . وهم كثيراً ما أخطأوا وكالوا المدح جزافاً لمؤلفات العلماء القريبي العهد منهم ، وذلك على حساب المؤلفات التي ظهرت إبان ازدهار العلم العربي فاننا لانجد من الفاظ المديح التي وجهت الى البتاني وابي الوفاء والبيروني ما يماثل الألفاظ التي وجهت إلى الاسطرلابي مع أن هؤلاء العلماء يفوقونه علماً » (٣).

وبالرغم من ذلك فإن بعض المهتمين بهذه العلوم كسوتر وغيره (٤) يذكرون أن «البديع الاسطرلابي» من أعظم من يعمل الاسطرلابات في عصره وابرزهم في صناعة الآلات الفلكية الأخرى (٥) .أيضاً .

ابو بكر الخرقي محمد بن أحمد بن أبي بشر المروزي نسبته إلى خرق من قرى مرو . توفي فيها سنة (٥٣٣هـ / ١١٣٨م) (٦) ، من أهم مؤلفاته في الفلك كتاب « منتهى الأدراك في تقاسيم الأفلاك » أوله الحمد لله المنفرد بالخلق والابداع .. الخ ، وهو مرتب على ثلاث مقالات الاولى في بيان تركيب الأفلاك ، والثانية في هيئة الأرض. والثالثة ، في ذكر التواريخ. وذكر فيه ان جماعة من المتأخرين مثل : ابي جعفر الخازن وابن الهيثم وغيرهما بينوا تركيب الأفلاك على حسب ما تصوروه بالدوائر وبالغ في هذا البيان ، غير أنه اعترض على كثير مما هو من علم الهيئة (٧) . وله أيضاً كتاب

(١) ابن القفطي ،تاريخ الحكماء ،ص ٣٣٩

(٢) ابن شاكر الكتبي ،فوات الوفيات ،ج٢ ،ص ٦١٥

(٣) سوتر دائرة المعارف الاسلامية ،ج٣ ،ص ٤٧١

(٤) نفس المصدر ،ج٣ ،ص ٤٧١

(٥) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٣٨١

(٦) الزركلي ،الاعلام ،ج٦ ص ٢١٠

(٧) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ، ص ١٨٥٣

«التبصرة في الهيئة». وقد الفه لأبي الحسين علي بن نصير الدين الوزير ، وقد إقتدى فيه « بابن الهيثم » في تقسيم الأفلاك والأكر المجسمة دون الاقتصار على الدوائر المتوهمة . وقسمه إلى قسمين : قسم في الأفلاك وذكر فيه إثنين وعشرين باباً،وقسم في الأرض ، وذكر فيه أربعة عشر باباً ، ثم شرحه أحمد بن عثمان بن صبيح (ت ٧٤٤هـ /١٣٤٣م)(١)

عبد الرحمن الخازن (أبو الفتح) : المتوفى نحو (٥٥٠ هـ / ١١٥٥م) .

صنع زيجاً فلكياً سماه « المعتبر السنجري »،نسبة إلى السلطان «سنجر»(٢) وله مؤلفات في قواعد النور وآلات الرصد، وقد أوضح مقدار إنكسار النور بمروره في الكرة الهوائية. والف كتاباً في الفجر والشفق . والطريقة التي سار عليها طريقة علمية صحيحة يستخدمها العلماء في العصر الحديث (٣) .

جابر بن الأفلح (ابو محمود)، المتوفى في القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي، ألف تسعة كتب في الفلك : يبحث أولها في المثلثات الكروية وقد نقل « جيرارد الكريموني » هذه المؤلفات إلى اللاتينية ، وطبعت سنة ١٥٣٣ م في نورمبرغ (٤) . وتذكر « الموسوعة البريطانية » إن لهذه الكتب مكانة كبيرة في تأريخ المثلثات ولقد قام جابر بالاشراف على بناء برج (الجيرالدة) باشبيلية فكان أول مرصد فلكي يقام في أوربا (٥) .

الحسن المراكشي (ابوعلي) : أبن علي بن عمر المراكشي ، المتوفى سنة (٦٦٠هـ/ ١٢٦٢ م) إشتهر في علم الفلك ومن مؤلفاته فيه : كتاب جامع المبادىء والغايات في علم الميقات » ، واعتبره حاجي خليفة ، « أعظم ماصنف في هذا الفن » (٦) ، وذكر ايضاً أنه « رتبه على أربعة فنون ،الاول في الحسابيات وهو يشتمل على سبعة وثمانين فصلا . الثاني في وضع الآلات ، وهو يشتمل على سبعة أقسام . الثالث ، في العمل بالآلات وهو مشتمل على خمسة عشر باباً . والرابع ، في مطارحات يحصل بها الدربة والقوة على الاستنباط ، وهو يشتمل على أربعة ابواب ، في كل منها مسائل على طريق الجبر والمقابلة » (٧).

---

(١) حاجي خليفة، كشف الظنون ،ج ،ص ٣٣٨ ، ٣٣٩

(٢) الزركلي ،الاعلام ،ج٤ ،ص ٧٧ وكذلك بروكلمان G.A.L;SI,902

(٣) منصور حنا جرداق ،مآثر العرب في الرياضيات والفلك ،ص ٢١

(٤) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٣٥٦

(٥) جلال مظهر ،أثر العرب في الحضارة الاوربية ،ص ٢٩١

(٦) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج١،ص ٥٧٢

(٧) نفس المصدر ،ج١ ،ص ٥٧٢

وقام الحسن المراكشي بضبط الطول والعرض لاحدى واربعين مدينة افريقية بين مراكش والقاهرة ، اي مايقرب من تسعمائة فرسخ ، بشكل مضبوط لم يسبقه اليه أحد ، ودون مشاهداته في كتابه الجامع (١).

الطوسي (ابو جعفر) : محمد بن محمد بن الحسن ، نصير الدين الطوسي ، المتوفى سنة (٦٧٢هـ / ١٢٧٤م)(٢) علامة بالارصاد والمجسطي والرياضيات ،وكذلك في العلوم العقلية. له مؤلفات واعمال بارزة في علم الفلك ، فقد ورد في دائرة المعارف البريطانية ، انه استطاع إيجاد مبادرة الاعتدالين في السنة وهي ٥١(٣). وله زيج مشهور عرف بالزيج الأيلخاني، وهو في أربع مقالات : الاولى ، في التواريخ . والثانية ، في سير الكواكب ومواضعها طولا وعرضاً . والثالثة ، في اوقات المطالع . والرابعة ، في باقي اعمال النجوم . شرح هذا الزيج حسين بن محمد النيسابوري التمي شرحاً فارسياً وسماه « كشف الحقائق »، وقال غياث الدين جمشيد الكاشي ، في « مفتاح السعادة » ، وضعت الزيج المسمى « بالخاقاني» في تكميل الزيج « الأيلخاني » ، وجمعت فيه جميع مااستنبطت من اعمال المنجمين مما لايأتي في زيج آخر من البراهين الهندسية (٤).

أما « زبدة الأدراك في هيئة الأفلاك » ، فقد لخص فيه الكتب المصنفة فيها واسسها على قاعدةومقالتين ، وهي كالملخص حجماً (٥) .وكتاب « ظاهرات الفلك » ، لأقليدس، وهو ثلاثة وعشرون شكلا ، وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلا (٦). وكتاب «المطالع» لابسقلاوس ، أصلحه الكندي من نقل قسطا بن لوقا البعلبكي ، ويشمل على ثلاث مقدمات وشكلين (٧) .وكتاب « التذكرة النصيرية في الهيئة »(٨)، وهو مختصر جامع

---

(١) غوستاف لوبون ،حضارة العرب ،ص ٤٦٢

(٢) الزركلي ،الاعلام ،ج٧ ،ص ٢٥٧ وكذلك الصفدي ،الوافي بالوفيات ،ج١ ، ص ١٧٩،١٨٣

(٣) دائرة المعارف البريطانية ،مادة علم الفلك (Astronomy)

(٤) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ،ص ٩٦٨

(٥) نفس المصدر ،ج٢ ،ص ٩٥٠

(٦) نفس المصدر ،ج٢ ،ص ١٤٣٦

(٧) نفس المصدر ،ج٢ ،ص ١٤٥٩

(٨) ذكر سارتون ان انتقاد الطوسي للمجسطي يدل على عبقرية بارزة ولكن اسلوبه وطريقته في العمل فيهما تعقيد ،ولم تكونا أحسن من طريقة بطليموس ، الا أنه يمكن اعتبارها خطوة إضافية لأصلاح ماجاء به كوبرنيكوس حول الموضوع .انظر سارتون ،مقدمة في تاريخ العلم ، ج٢ ، ص ١٠٠٧ .

لمسائل الفن ولبعض دلائله ، يشتمل على اربعة ابواب ، وللتذكرة شروح كثيرة منها : شرح العلامة علي بن محمد الجرجاني (ت سنة ٨١٦هـ / ١٤١٣م) ، وشرح نظام الدين بن محمد النيسابوري(١) ، المعروف بالنظام الاعرج ، ذكر فيه شرف الفن ، وعلو شأن المصنف وان هذا التصنيف وان كان صغير الحجم فهو كثير المعنى ، منطو على زبدة انظار المحدثين والقدماء ، لكنه يصعب على المبتدئين ادراكه فشرحه ، وقدمه إلى نظام الدين علي بن محمود اليزدي وسماه «توضيح التذكرة » ثم شرحها شمس الدين محمد بن احمد الحفري ، وسماه «التكملة» وقد نسب إلى قطب الدين محمد بن مسعود الشيرازي ، وعبد العلي البرجندى وهناك شروح أخرى لتذكرة الطوسي (٢). وقد عثرنا على مخطوط في مكتبة الاوقاف العامة بالموصل شرح فيها نظام الدين الحافظ «التذكرة» أيضاً تحت اسم « شرح تذكرة الطوسي » في علم الهيئة ، أوله : الحمد لله الذي جعلنا من المتفكرين في خلق الارض والسموات ، وشرفنا بالنظر في هيئة الاجرام المبدعات ، فهدانا التفكير في المصنوعات ، والتدبير في أمر المدبرات إلى وجود صانع قدير وحكيم خبير رتبته أعلى وأجل من رتب الممكنات ....» (٣).

وللطوسي ايضا كتاب تحرير المجسطي (٤) ، وتحرير الهندسيات (٥) وله ايضا ، تحرير الطلوع والغروب ، وكتاب تحرير المطالع ، وتحرير جرمي النيرين وبعديهما ، وكتاب البارع ، والتحصيل في النجوم ، وغيرها . كما له مؤلفات ورسائل اخرى في شتى المواضيع ، كالحكمة ، والجغرافية ، والموسيقى ، والاخلاق ، والمنطق ، والطبيعيات ، باللغتين العربية والفارسية .

وابتنى « الطوسي » بمراغة قبة ورصداً ، واتخذ في ذلك خزانة عظيمة فسيحة الارجاء وملأها من الكتب التي نهبت من بغداد والشام والجزيرة حتى تجمع فيها مايزيد على اربعمائة الف مجلة (٦). وجهز المرصد بالآلات والاجهزة الرصدية منها : ذات الحلق وهي خمس

---

(١) من علماء القرن الثامن ، انظر «فهرس الخزانة التيمورية» ، ج٣ ، ٤ ، ص ٣٠٨

(٢) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج١ ، ص ٣٩١

(٣) نظام الدين الحافظ ، شرح تذكرة الطوسي ، مخطوطة نسخها الحسن ابن المرتضى الحسيني السمناني منقولة من الأصل ، ليلة الخميس من شهر رجب ، سنة ٧٣٩ هـ خزائن الزيواني رقم ٨/٢ مكتبة الاوقاف العامة بالموصل .

(٤) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٥٩٤ وأنظر كذلك بروكلمان G.A.L.S;I,924 – 925

(٥) حاجي خليفة ، نفس المصدر ، ج١ ، ص ٣٥٧

(٦) ابن شاكر الكتبي ، فوات الوفيات ، ج٢ ص ٣٠٧ ، ٣٠٨

دوائر متخذة من نحاس : الاولى دائرة نصف النهار ، وهي مركوزة على الارض ، ودائرة معدل النهار ، ودائرة منطقة البروج ،ودائرة العرض،ودائرة الميل، وكذلك الدائرة الشمسية التي يعرف بها سمت الكواكب (١). ومما صنعه في قبة المرصد ، انه فتح ثقباً فيه تنفذ منه أشعة الشمس بطريقة يمكن بها معرفة درجات حركتها اليومية ودقائقها وارتفاعها في مختلف فصول السنة وتعاقب الساعات ، فأوجد تطبيقاً جديداً للميل ذي الثقب الذي إستعان به العرب منذ القرن العاشر (٢) .

غياث الدين الكاشي : غياث الدين بن جمشيد بن مسعود بن محمود ، المتوفى بين سنة (٨٢٨ – ٨٤٠ هـ / ١٤٢٤ – ١٤٣٦ م) ، إذ اختلف المؤرخون في سنة وفاته ، إشتهر في الفلك ، وقد رصد الكسوفات التي حصلت سنة (٨٠٩ ، ٨١٠ ، ٨١١ هـ / ١٤٠٦ ، ١٤٠٧ ، ١٤٠٨ م) ، وله عدة مؤلفات ، كتب بعضها باللغة الفارسية منها : كتاب الزيج الخاقاني في تكميل الأيلخاني ، وقد صحح فيه الزيج الأيلخاني للطوسي ، أما مؤلفاته في العربية فنذكر منها : كتاب نزهة الحدائق ، وهو يبحث في استعمال الآلة المسماة « طبق المناطق» التي يمكن بواسطتها الحصول على تقويم الكواكب وعرضها وبعدها مع الخسوف والكسوف وما يتعلق بهما . ورسالة سلم السماء ، وتبحث في المسائل المتعلقة بأبعاد النجوم (٣).

أولغ بيك (٤) : محمد طورغاي بن شاه رخ ، المتوفى سنة (٨٤١ هـ / ١٤٣٧ م) صار والياً على مازندران سنة (٨١٠ هـ / ١٤٠٧ م)، ثم أصبح أميراً على التركستان وما وراء النهر ، وكان أديباً له مشاركات جليلة في العلم والفن ، جعل سمرقند مركزاً للحضارة الاسلامية ، وكان إلى جانب ذلك فقيها . شجع البحوث التاريخية ، وصنف هو نفسه في تاريخ ابناء جنكيز الأربعة كتاباً عنوانه « أولوس أربع جنكيزي » ، ودفعه ذوقه الفني إلى ان يزين مدينة سمرقند بالأبنية الفاخرة ، فشيد الخانقاه التي فيها اعلى قبة في العالم ، ومسجد اولغ بيك (٥) ، وغير ذلك من المساجد والأبنية والقصور والحمامات الفخمة والمزينة بالفسيفساء والنقوش الجميلة ،وكان فلكياً عظيماً بنى مرصده المشهور في سمرقند عام (٨٣٢ هـ/١٤٢٨ م) على الجانب الآخر من كوهبك – وقد تهدم الآن وكان يعد

---

(١) ابن شاكر الكتبي ، فوات الوفيات ،ج٢ ،ص ٣١١

(٢) سيديو ،تاريخ العرب العام ،ص ٤١١

(٣) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٤٥٠ ، ٤٥١

(٤) بروكلمان G.A.L. SII,298

(٥) بوفا ،دائرة المعارف الاسلامية ،ج٢ ،ص ٥١٣

في زمانه إحدى عجائب الدنيا ، وكان الفلكي صلاح الدين ، هو القوة المحركة في هذا الرصد يعاونه ثلاثة من فلكي قاشان هم ، حسن«جلبي»، المشهور بقاضي زادة الرومي (ت في سمرقند في ٨٣٠هـ - ٨٤٠هـ / ١٤٢٦ - ١٤٣٦م) وابنه مبرم جلبي - الذي كتب شرحاً لمصنف اولغ بك ، وغياث الدين جمشيد الكاشي ، (ت سنة ٨٢٨ - ٨٤٠هـ/ ١٤٢٤ - ١٤٣٦م) ، ومعين الدين القاشاني ، وقد استطاع اثناء عمله معهم ان يستنبط آلات جديدة قوية جداً تعينهم في بحوثهم المشتركة . وقام بتصحيح بعض الاخطاء التي وقع بها بطليموس، اذ رأى ان حساب التوقيعات للحوادث على ماقرره بطليموس لايتفق والارصاد التي قام بها، والف بذلك كتاباً سماه «بالزيج الجديد السلطاني»(١) وقد قال عنه حاجي خليفة في كشف الظنون « اعتذر فيه من تكفل مصالح الامم فتوزع باله وقل اشتغاله ، ومع هذا حصر الهمة على احراز قصبات طريق الكمال ، واستجماع مآثر الفضل والافضال وقصر السعي إلى جانب تحصيل الحقائق العلمية والدقائق الحكمية والنظر في الأجرام السماوية فصار له التوفيق الالهي رفيقاً ، فانتعشت على فكره غوامض العلوم ، فاختار رصد الكواكب فساعده على ذلك ، استاذه صلاح الدين موسى ، المشتهر « بقاضي زادة الروحي » ، وغياث الدين جمشيد ، فأتفق وفاة جمشيد حين الشروع فيه، وتوفي قاضي زاده ايضاً قبل تمامه فكمل ذلك باهتمام ولد غياث الدين المولى ، علي بن محمد القوشجي ، الذي حصل في حداثة سنة ، غالب العلوم ، فما حقق رصده من الكواكب المنيرة أثبته ألغ بك في كتابه هذا ، وجعله على اربع مقالات : الاولى ، في معرفة التواريخ ، وهي على مقدمة وخمسة ابواب ، الثانية ، في معرفة الاوقات والطالع في كل وقت ، وهي اثنان وعشرون باباً والثالثة ، في معرفة سير الكواكب ، وقد صنعها ، وهي ثلاث عشر باباً ، الرابعة ، في مواقي الاعمال النجومية ،وهي على بابين ،وهو من احسن الزيجات واقربها إلى الصحة (٣) . واشتهرت هذه الجداول في اوربا ، فعني بها « جون كريفز » (الذي كان استاذاً في جامعة اكسفورد) ، وترجمها إلى اللاتينية هايد عام ١٦٦٥ م ، وقام سيديو بترجمة المقدمة ،ونشرها عام ١٨٤٧-١٨٥٣ م في مجلدين بباريس ونشر كنوبل (E.B Knobel) ثبت النجوم بعد أن راجع جميع المخطوطات التي في بريطانيا . (٤) واعتبر

---

(١) بوقا ،دائرة المعارف الاسلامية ،ج٢ ،ص٥١٤

(٢) عبد الحميد سماحة الفلك ،مقال من كتاب نشاط العرب العلمي في مائة سنة ،ص ٢٣٦

(٣) حاجي خليفة كشف الظنون ،ج٢ ،ص ٩٦٦

(٤) بوقا ،دائرة المعارف الاسلامية ،ج٢ ،ص ٥١٤ ،٥١٥

سيديو « أولغ بيك » ، « الممثل الأخير لمدرسة بغداد في هذا العلم ، حيث جاء بعده « كيبلر » بقرن ونصف وقلب هذا الأخير فرضيات الأغريق ومناهجهم في الفلك ، حتى أصبح لآرائه ونظرياته الجديدة ، أحد أئمة علم الفلك الحديث » (١) .

ابن الشاطر : علاء الدين علي بن ابراهيم بن الهمام بن حسان الدمشقي ، المتوفى سنة (٨٤٣هـ /١٤٣٩ م) (٢) . له مؤلفات عديدة منها في علم الفلك : الزيج المعروف بأسمه « زيج إبن الشاطر » ، وقد أخذ منه كوبر نيكوس واعتمد عليه ، إيضاح المغيب في العمل بالربع الحبيب ، إرجوزة في الكواكب ، والاصطرلاب ، وهو رسالة تبحث في صناعته ، مختصر في العمل بالاصطرلاب ، النفع العام في العمل بالربع التام ، نزهة المسامع في العمل في الربع الجامع ، وغيرها . ومن اعماله البارزة والعامة في نفعها عمله في ضبط أوقات الصلاة ، حيث عمل مايسمى « البسيط » ووضعه في احدى منارات المسجد الاموي في دمشق ، وهي منارة العروس (٣) .

تجلى نشاط ابن الشاطر العلمي والتقني في تطوير الآلات الفلكية ، وفي نظرية حركة الكواكب ، حيث نجد فيها تكملة لجهود الفلكيين السابقين وتنقية لنظام بطليموس من الاخطاء التي وقع بها . وقد إنتقد ابن الشاطر سابقيه من الفلكيين وبالأخص نصير الدين الطوسي ، الا أنه أخذ من اعمالهم (٤) .

البلخي (ابو معشر) : جعفر بن محمد بن عمر البلخي ، المتوفى سنة (٨٨٦ هـ/ ١٤٨١ م) (٥) عالم باحكام النجوم ، وله مصنفات عديدة في صناعة الاحكام وعلم التعديل ، ومن كتبه في حركات النجوم : زيجه الكبير وهو كثير الفائدة ، جامع لأكثر علم الفلك بالقول المطلق المجرد من البرهان ، وكتاب الزيج الصغير ، المعروف « بزيج القرانات » ، تضمن معرفة اوساط الكواكب لأوقات اقتران زحل ، والمشتري من عهد الطوفان (٦) . ومن كتبه

---

(١) سيديو ، تاريخ العرب العام ، ص ٤١٤

(٢) ابن خطيب الناصرية ، الدر المنتخب في تاريخ حلب ، مخطوط موجود في المكتبة الاحمدية في حلب تحت رقم ٢/١٢١٤ ، ص ٤٦ ، ٤٧

(٣) صلاح الدين الخالدي ، ابن الشاطر الرياضي الفلكي ، بحث ألقي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب ، جامعة حلب (٥ – ١٢ نيسان ١٩٧٦)

(٤) أ. س . كنيدي وعماد غانم ، ابن الشاطر ، ص ٢٤

(٥) كفافي ، الحضارة العربية طابعها ومقوماتها العامة ، ص ٦٠

(٦) صاعد الاندلسي ، طبقات الامم ، ص ٨٩

الأخرى، كتاب الأمطار والرياح وتغير الأهوية، وضعه على مذهب حكماء الهند (١).
وظل حسابه المشهور باسمه من أعظم مراجع العلوم الفلكية (٢). وكان أبو معشر معاصراً للبتاني (٣). وكان لكتبة تأثير كبير على الدراسات الفلكية والرياضية في اوربا، حيث قام بترجمتها يوحنا الأشبيلي، واديلارد أوف باث، ونقل إلى الأوربيين تفسيراً لظاهرة المد والجزر وارتباطها بالقمر (٤)، كما عرف عندهم Abulmassar.

كمال الدين بن يونس: هو موسى بن يونس بن محمد بن منعة بن مالك العقيلي، المتوفى في الموصل سنة (٦٣٩هـ / ١٢٤٢ م) (٥)، تفقه على يد والده في مدينة الموصل، ثم أقام بالمدرسة النظامية في بغداد ودرس فيها، وعاد إلى الموصل حيث قام بالتدريس في مدرسة سميت من بعده بالمدرسة الكمالية تكريماً له. (٦) قال ابن خلكان، «وكان يدري في الحكمة والمنطق والطبيعي والالهي، وكذلك الطب، ويعرف فنون الرياضة من اقليدس، والهيئة، والمخروطات والمتوسطات، والمجسطي، وانواع الحساب، المفتوح منه، والجبر والمقابلة، والارثماطيقي، وطريق الخطأين، والموسيقى، والمساحة معرفة لايشاركه فيها غيره الا في ظواهر هذه العلوم دون دقائقها، والوقوف على حقائقها» (٧).

كان ابن يونس متواضعاً، ذا نفس علمية صحيحة، وكان يجيب على مايأتيه من مسائل من بغداد وغيرها، ويوضح المشكلات التي ترد اليه من سائر الاقطار في مختلف العلوم فأستعان به ملوك الغرب في حل بعض المسائل الفلكية المعقدة، (٨) اذ أرسل الامبراطور «فردريك الثاني» رسولا إلى صاحب الموصل «الملك الرحيم» بدر الدين لؤلؤ ومعه عدة مسائل تتعلق بالعلوم النجوم، وكانت الغاية من ذلك قيام ابن يونس باجابتها، فأرسل الملك الرحيم يعرفه بمهمة الرسول، ويطلب منه ان يتجمل في لبسه وزيه» وذلك لما كان

---

(١) ابن الأجدابي، مقدمة الأزمنة والانواء، تحقيق عزة حسن، ص ١٤
(٢) سيد أمير علي، مختصر تاريخ العرب، ص ٣٩٩
(٣) صاعد الاندلسي، طبقات الامم، ص ٨٩
(٤) الدوميلي، العلم عند العرب، ص ١٦٩
(٥) الزركلي، الأعلام، ج٢، ص ٢٨٨، وأنظر كذلك بروكلمان G.A.L.,S1,859
(٦) أحمد زكي، مجلة العربي، العدد ٧٠، أيلول ١٩٦٤، ص ٦٠
(٧) ابن خلكان، وفيات الأعيان، ج ٤، ص٣٩٦، ٣٩٧، وكذلك، إبن العماد، شذرات الذهب ج ٥، ص ٢٠٦
(٨) طوقان، تراث العرب العلمي، ص ٣٩٥

معروفاً عنه من التواضع في لبسه ، فأستعد لذلك ، وبعث بعض الفقهاء لاستقبال الرسول عند اقترابه من داره ، وحكى رجل من بغداد اسمه جلال الدين ، «فقال فكنت عنده ... فوجدنا الموضع فيه بسط من أحسن البسط الرومية الفاخرة وجماعة مماليك وقوف بين يديه ، وخدام وشارة حسنة ، ودخل الرسول وتلقاه الشيخ ، وكتب له الاجوبة عن تلك المسائل بأسرها . ولما راح الرسول غاب عنا جميع ماكنا نراه ، فقلت للشيخ يامولانا ماأعجب مارأينا من ساعة من تلك الأبهة والحشمة ، فتبسم وقال هو علم ..» (١) مما يدل على تواضع العالم ابن يونس واهتمامه بالعلم واصالته بعيدا عن المظاهر والحياة المترفة ، وعلو شأنه فيه وفي المسائل الجوهرية . وقد برهن حل هذه المسألة تلميذه المفضل إبن عمر الابهري ، وكتب رسالة في ذلك . (٢)

ولابن يونس بعض المؤلفات في الفلك منها : كتاب الاسرار السلطانية في النجوم (٣) .

بهاء الدين العاملي : محمد بن حسين بن عبد الصمد الحارثي العاملي ، المتوفى سنة (١٠٣١هـ/ ١٦٢٠ م) .

كانت مؤلفاته في الفلك مرجعاً للعديد من علماء المشرق فترة طويلة ، ومن هذه المؤلفات رسالة الهلالية ، كتاب تشريح الأفلاك الرسالة الاسطرلابية (٤) .

ومن فلكي العرب الآخرين (٥) الذين اشتغلوا في اعمال الفلك والتأليف فيه أيضاً تقي الدين محمد بن زير الدين معروف الراصد (ت ٩٢٧ هـ / ١٥٢١ م) ، وسمي بالراصد لدقته وعنايته بأمور الرصد .

ملا مظفر بن محمد قاسم الجنابذي المنجم ، له كتاب تنبيهات المنجمين ، ألفه بالفارسية سنة (١٠٣١ هـ / ١٦٢١ م) .

عبدالرحمن بن عيسى بن رشد الدين الحنفي المكي (قتل ١٠٣٧هـ / ١٦٢٧م) من آثاره : براعة الاستهلال فيما يتعلق بالشهور والهلال .

---

(١) ابن أبي أصيبعة عيون الانباء في طبقات الاطباء ،ص ٤١٠ ، ٤١١

(٢) سارتون ،مقدمة في تاريخ العلم ،ج٢ ،ص ٦٠٠

(٣) الزركلي ،الاعلام ،ج٨ ،ص ٢٨٩

(٤) طوقان ،تراث العرب العلمي ،ص ٤٧٥

(٥) كحالة ،العلوم البحتة في العصور الاسلامية ،ص ٢٠٢ - ٢٠٤

شهاب الدين أحمد الغليوبي (ت ١٠٦٩هـ/١٦٥٨ م) ومن تصنيفاته : الهداية من الضلالة في معرفة الوقت والعلة بغير آلة .

محمد بن مرتضى ، المعروف بمحسن الفيض الكاشاني (ت ١٠٩١هـ / ١٦٨٠ م) ومن آثاره: غنية الأنام في معرفة الساعات والأيام ، وله أيضاً تقويم المحسنين ، ومعيار الساعات .

رضا الدين محمد بن الحسين القزويني ، صنف كتاب قبلة الآفاق في سنة (١٠٩٤ هـ / ١٦٨٢ م) .

رضوان الفلكي ، (ت ١١٢٢هـ / ١٧١٠ م) ومن آثاره دستور أصول علم الميقات ونتيجة النظر في تحرير الأوقات وله الزيج الرضواني على أصول الزيج الجديد للسمرقندي ونتيجة الأفكار في أعمال الليل والنهار في التقويم .

أحمد بن محمد المهدي الشريف الخاتون آبادي (ت ١١٨٨هـ/١٧٧٦ م) ومن آثاره رسالة في التقويم ، ألفها سنة (١١٢٦هـ / ١٧١٤م) ، شرح تشريح الأفلاك .

عبدالله الفخري ، له سوانح القريحة في شرح الصفيحة في الاسطرلاب للعاملي ورسالة في كيفية العمل في الصفيحة .

عبدالرحمن بن عبدالله السويدي (ت ١٢٠٠ هـ / ١٧٨٥ م) له حاشية على شرح تشريح الافلاك لعبدالله الفخري وحاشية على شرح الملخص في الهيئة .

اسماعيل الخباري ، (ت ١٢٠٣ هـ / ١٧٨٨ م): له زيج قاسيني ورسالة في تأخر الغروب عن الوقت المستخرج بالمواقيت المستعملة في أيدي الناس .

اسماعيل بن مصطفى الكلنبوي (أبو الفتح) المتوفي سنة (١٢٠٥ هـ / ١٧٩١ م) له كتاب المراصد لتبيين الحال في المباديء والمقاصد (١) .

كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ٢ ، ص ٢٩٦

ومن المستحسن بعد هذا الفصل الطويل أن نضع بين أيدي القراء جريدة ببعض الاسماء والاصطلاحات الفلكية التي اخذها الغرب من اصلها العربي :

آخر النهر او الظليم	Acher Nahr
العذارى	Adara
عين الرامي	Ain
الشولة	Alasha
منقار الدجاجة	Albnes
الشب	Alchiba
السها	Alcor
الدبران	Aldebaran
الذراع اليمنى	Alderanin
الجنب أو مرفق الثريا	Algenib
الجنب او جناح الفرس	Algenib
الجبهة	Algieba
الغول	Algol
الغراب	Algorab
الهنعة	Alhena
القائد	Alkaid
القطربوس	Alkaturops
الكاس	Alkes
الماق والموق	Almaach
الفكة	Alphacca
الفرد	Alphard

الفرق	Alphirk
عرش الجوزاء او كرسي الجوزاء	Arsh
بنات نعش	Benetnasch
السرطان	Cancer
الكلب الأكبر	Canis Major
الكلب الاصغر	Canis Minor
الكف الخصيب	Caph
كلب الراعي	Chileb
ذنب الدلفين	Deneb el Delphinus
ذنب الجدي	Deneb el gedi
ذنب العقاب	Deneb el okab
النصل	El Nasl
الراقص	El Rakis
انف الفرس	Enif
الراعي	El Rai
التنين	Etanin
فم الحوت	Famu lhout
هرقل	Hercules
مركب الفرس او متن الفرس	Marcab
منطقة الجبل	Mintaka
مرزم الجبار	Mirzam
المفرد	Muphride
النهال	Nihal
الجبار	Orion

الفرس الاعظم	Pergasus
فرساوس	Perseus
راس الأسد	Ras al Asad
راس الثعبان	Rastoban
الرجل	Rigil
صدر الدجاجة	Sadr
الشرطان	Sheratan
سعد الملك	Saad El Melik
سعد السعود	Sadu Saoud
سيف الجبار	Saif
تارازاد	Tarazed
الذئبان	Thuban
عنق الحية	Unuk el Hay
النسر الواقع	Vega
السنبلة او العذراء	Virgo
زاوية العواء	Zawa Al-Awwa
زبانا العقرب	Zubaneschemali Zubanelgenubi

ان مجرد النظر في هذه المصطلحات الفلكية العديدة ذات الاصل العربي وغيرها (١) يدلنا «على ان الغرب مدين لما قام به المسلمون من دراسات فلكية في العصور الوسطى»(٢)، لان معظم هذه الاسماء قد تركت في الوقت الحاضر ، واستعيض عنها بأسماء غيرها (٣) .

---

(١) يعقوب صروف ،بسائط علم الفلك وصور السماء ،ص ١٣٣ – ١٣٦

(٢) هل ، الحضارة العربية ،ترجمة ابراهيم أحمد العدوي ،ص ١١٠

(٣) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الأوربية ص ٤٠٣

الفصل التاسع

علم الكيمياء

- تعريف الكيمياء
- الكيمياء عند الشعوب القديمة
- الكيمياء عند العرب
- جابر بن حيان
- حياته
- مؤلفاته
- منهجه العلمي
- مشاهير العلماء العرب الآخرون في الكيمياء



علم الكيمياء

تعريف الكيمياء

أورد الشيخ محمد الخوارزمي الكاتب أن « أسم هذه الصناعة الكيمياء ،هو عربي واشتقاقه من كمى يكمي إذا أستر وأخفى ،ويقال كمى الشهادة يكميها ،إذا كتمها » (١) .

وقد أيد « هولميارد » هذا الرأي ،وأورد في كتابه « Alchemy » أن كلمة الكيمياء كلمة عربية الأصل (٢) ، كما توجد آراء أخرى متباينة حول مصدر هذه الكلمة ، فمنهم من قال أنها مأخوذة من كلمتي Chem ، Kmt ،وتعني التربة السوداء ، وهو ماأطلقه المصريون القدماء على بلاد مصر استناداً إلى أن الكيمياء فن مصري ، ومنهم من يرى أن كلمة « Chemistry » مأخوذة من الكلمة اليونانية«Chyma»وتعني السبك —من السباكة— « Casting » أو صهر المعادن « Fusion » (٣) ومع ذلك فإن هناك اجماعاً على أن «أل» الموجودة في كلمة الكمياء ، هي «أل» التعريف العربية (٤) .

وذكر ابن سينا أن الغرض من الكيمياء ، هو سلب الجواهر المعدنية خواصها وافادتها خواص غيرها من الأجسام .. » (٥)

واورد حاجي خليفة أن الصفدي قال في شرح لامية العجم « وهذه اللفظة معربة من اللفظ العبراني ، وأصله كيم يه ، معناه من الله » (٦) .

أما«إبن خلدون » فقد عرفها في مقدمته بأنها « علم ينظر في المادة التي يتم بها كون الذهب والفضة بالصناعة ،ويشرح العمل الذي يوصل إلى ذلك ، فيتصفحون المكنونات كلها بعد معرفة أمزجتها وقواها لعلهم يعثرون على المادة المستعدة لذلك حتى من الفضلات الحيوانية

---

(١) الخوارزمي الكاتب ،مفاتيح العلوم ،ص ١٤٦

(٢) Holmyard Alchemy,P.17

(٣) محمد محمد فياض ،جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص ٩

(٤) روحي الخالدي ،الكيمياء عند العرب ،ص ١٠

(٥) ابن سينا ،تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات ، اقسام العلوم العقلية ، الرسالة الخامسة ،ص١١١

(٦) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ،ص ١٥٢٦ .

كالعظام والريش والبيض والعذرات ، فضلا عن المعادن ، ثم يشرح الاعمال التي تخرج بها تلك المادة من القوة إلى الفعل مثل حل الأجسام إلى أجزائها الطبيعية بالتصعيد والتقطير وجمد الذائب فيها بالتكليس ، وامهاء الصلب بالقهر والصلاية وامثال ذلك ، وفي زعمهم أنه يخرج بهذه الصناعات كلها جسم طبيعي يسمونه « الأكسير » (١) وأنه يلقي منه على الجسم المعدني المستعد لقبول صورة الذهب والفضة بالاستعداد القريب من الفعل ، مثل الرصاص والقصدير والنحاس بعد أن يحمى بالنار فيعود ذهباً إبريزاً ، ويكنون عن ذلك الأكسير إذا الغزوا في اصطلاحاتهم بالروح وعن الجسم الذي يلقى عليه بالجسد فشرح هذه الاصطلاحات ، وصورة هذا العمل الصناعي الذي يقلب هذه الاجساد المستعدة إلى صورة الذهب والفضة هو علم الكيمياء »(٢). ونحن نذهب إلى ماذهب اليه الشيخ الخوارزمي الكاتب ، إذ كانت صناعة الكيمياء في البداية تعتمد على على الكتمان وتحريم إذاعتها لغير أهلها لكون هدفها تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن شريفة واكتشاف أكسير الحياة الذي يطيل العمر ويبعث السعادة في النفس الانسانية.

الكيمياء عند الشعوب القديمة :

يرجع تاريخ الكيمياء إلى نحو ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد أو تزيد وأن أقدم الحضارات التي نستوحي منها شيئاً عن الكيمياء وكيفية نشوئها ، هي حضارة مصر القديمة حيث نشأت صناعات عديدة أهمها صناعة التعدين وعلى الأخص تعدين المعادن الثمينة وفي مقدمتها الذهب ، وكان يقوم بها الكهنة داخل المعابد حفظاً على أسرارها ، أما أهم الصناعات الأخرى فكانت صناعات الصباغة والزجاج وتحضير الادوية وما يتصل بها من مواد التحنيط ، وكذلك أدوات الزينة وصناعة العطور (٣) .

---

(١) الاكسير ، مادة مركبة ، كان الاقدمون يزعمون انها تحول المعدن الرخيص إلى ذهب ، وشراب في زعمهم يطيل الحياة . أنظر «المعجم الوسيط ، ج١ ، ص ٢٢»

(٢) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٥٠٤

(٣) عبدالحميد أحمد ، محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، المحاضرة الثالثة ، أثر الحضارة الاسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها ، ص ٣

وقال ابن النديم ، في الفهرست « زعم أهل صناعة الكيمياء وهي صنعة الذهب والفضة من غير معادنها : إن أول من تكلم على علم الصنعة هرمس الحكيم البابلي المنتقل إلى مصر عند إفتراق الناس عن بابل ... وان الصنعة صحت له ، وله في ذلك عدة كتب ، وصح له ببحثه ونظره علم صناعة الكيمياء ..» (١)

أما « تايلر » فيرى أن موضوع اكتشاف إكسير الحياة فكرة موجودة في الأدب الهندي قبل الميلاد بما يزيد على الألف سنة (٢) وربما انتقلت اليهم هذه الصنعة عن طريق الصين إذ أهتم الصينيون بتحويل المعادن الخسيسة، الى معادن شريفة منذ القرن الرابع قبل الميلاد، إلا أن إهتمامهم الأكبر ، كان نحو اكتشاف أكسير الحياة الذي يطيل العمر، وبهذا يبدو أن علم الصنعة هو علم صيني (٣) .

أما اليونانيون ،فقد اهتموا بالابحاث النظرية أكثر من اهتمامهم بالعلوم التجريبية ، ولهذا لم تكن لديهم جهود بارزة في الكيمياء ، إلا أن المركز الذي نشأ فيه هذا العلم كان مدرسة الاسكندرية حيث تكونت فيها النواة الاولى لعلم الكيمياء ،إذ كانت الكهنة تشتغل به ، كما أنهم توسعوا كثيراً فزعموا أنهم تمكنوا من تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب وفضة (٤) .

إن الكتب القديمة ملأى بالرموز والطلاسم ،وبالوصفات العديدة المختلفة للحصول على الذهب والفضة من المعادن الخسيسة (٥) إلا أنها كانت مجرد محاولات فاشلة لا تستند على أساس علمي .

ولما جاء الرومان ، خشي بعض حكامهم أن يتمكن أهل هذه الصنعة من الحصول على المال الكثير ،ويقوى نفوذهم في الثروة والسلطان ،فأمر ديوقليدس حوالي سنة ٢٩٠ م بطردهم وحرق كتبهم، فتفرقوا وذهبوا إلى مناطق مختلفة في الشام والعراق ، إلا أنه بالرغم من ذلك لم يستطع الرومان القضاء على هذا الاتجاه إذ بقي في مصر بعض الذين اشتغلوا بهذه الصنعة سراً واستمرت شهرة مدرسة الاسكندرية حتى الفتح الاسلامي لمصر حوالي سنة ٦٤٢م (٦) ومن

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥٠٧ ، ٥٠٨

(٢) عمر فروخ ،تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٨٠

(٣) مهدي حسن

Journal of the University of Bombay, Vol, 25, pt 2, sept. 1956

(٤) مرحبا ، الموجز في تاريخ العلوم عند العرب ،ص ١٠٥

(٥) عبدالحميد أحمد ، أثر الحضارة الاسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها ،ص ٤

(٦) نفس المصدر ،ص ٥

هذه المدرسة استقى العرب معلوماتهم في الكيمياء فكانت المصدر الأول لهم في هذه الصنعة(١) مع العلم أن المنبع الأول لها لم يعرف حتى الآن (٢) .

الكيمياء عند العرب

تطورت العلوم الطبيعية عند العرب شأنها في ذلك شأن العلوم الرياضية التي وصلوا بها الى درجة راقية ، ويرى «همبولد» ضرورة اعتبارهم المؤسسين الحقيقيين للعلوم الطبيعية بمفهومها الحديث ويقول « فما أطول الزمن الذي انقضى بين «ديسقوريدس »(٣) الذي استخرج الزئبق من الزنجفر والعالم الكيمياوي جابر ،وما أطول الزمن الذي إنقضى بين اكتشاف بطليموس في البصريات واكتشافات بن الهيثم ... إرتقى العرب إلى هذه الدرجة الثالثة التي كان القدماء يجهلونها وذلك بتمسكهم بالعموميات على الخصوص» (٤) ،ويقصد همبولد في ذلك استعمال العرب للتجربة في بحوثهم الطبيعية كأساس برهاني للوصول إلى النتائج الصحيحة. فالتجربة في دراسة الكيمياء والعلوم الطبيعية ، كانت من أبرز مآثر العرب ، وهو تطور واضح لاجدال فيه ضد الفروض اليونانية الغامضة (٥) ، إذ كانت من الأسس التي ثبتها العلماء العرب رفض أي شيء باعتباره حقيقة مالم تدعمه الملاحظة الدقيقة أو تثبته التجربة (٦)

---

(١) Holmyard, Makers of Chemistry, P. 43

(٢) محمد يحيى الهاشمي ،الامام الصادق ، ملهم الكيمياء ،ص ٢٠

(٣) ابن جلجل ،طبقات الاطباء والحكماء ، ص ٢١
ديسفوريدس : من أهل زربة ، شامي يوناني حشائشي ، كان بعد بقراط ،وترجم من كتب بقراط الكثير ،وهو أعلم من تكلم في أصل علاج الطب وهو العلم في العقاقير المفردة ، تكلم على سبيل التجنيس والتنويع ولم يتكلم في الدرجات وما للادوية والنبات من قوة في البرودة والحرارة والرطوبة واليبوسة — وألف كتاب الخمس مقالات — وهوكتابه المشهور في الحشائش والنباتات التي لم يسبقه أحد إلى التكلم في ذلك بمثل كلامه فيه .

(٤) سيديو ، تاريخ العرب العام ، ص٤٣٩، ٤٤٠

(٥) Hitti, Hisory of the Arabs, P. 380

(٦) Holmyard, Makers of Chemistry, P. 60

وبإدخال التجربة العلمية والمشاهدات الدقيقة ، خلع العرب على علم الكيمياء أصالة البحث العلمي فكانوا أول من حقق هذا النصر العلمي الرائع ، ويكاد ينعقد الرأي عند جميع الباحثين الغربيين ، بأن العرب هم مؤسسي الكيمياء علماً يستند على التجربة ، فهم الذين أبعدوا السرية والغموض والرمزية عنه بعد أن استمر هذا الاسلوب مدة طويلة ، منذ مدرسة الاسكندرية بصورة خاصة ، واوجدوا من هذا العلم منهجاً استقرائياً سليماً يعتمد على الملاحظة الحسية والتجربة العلمية ، فاستخدموا الآلات والموازين والمكاييل وغيرها لغرض الدقة والضبط فكانت وثبة جريئة نحو التمكن من البحث والمنهج العلمي (١) .

بدأ اهتمام العرب بالعلوم اليونانية خاصة منذ العصر الاموي (٢)،وكانت دولة العرب آنذاك تمتد من الهند إلى شمال أفريقيا ، فبدأ اختلاط العرب يزداد شيئاً فشيئاً بغيرهم ، ويزداد مع هذا الاختلاط تمدينهم فعنى بعض الخلفاء بنقل العلوم والمعارف الغريبة عنهم وتشجيع إنتشارها ، والمأثور أن اول نقل حدث في الاسلام كان بفضل خالد بن يزيد (٣) الذي عني بنقل علوم الطب وكذلك الكيمياء التي تناولت البحث في صناعة الكيمياء العملية وحاول الحصول على الذهب بواسطتها(٤)،إذ كان مغرماً بالمعرفة محباً لها فكلف (اسطفانوس) و (ماريانوس) وغيرهما بترجمة هذه الكتب إلى اللغة العربية (٥). وذكر « ابن النديم »عن خالد بن يزيد أنه «كان خطيباً شاعراً فصيحاً حازماً ذا رأي ، وهو أول من ترجم له كتب الطب والنجوم وكتب الكيمياء ، وكان جواداً يقال أنه قيل له : لقد فعلت اكثر شغلك في طلب الصنعة ، فقال خالد : ما اطلب بذاك الا أن أغني اصحابي واخواني : إني طمعت في الخلافة ، فأختزلت دوني ، فلم أجد منها عوضاً الا أن أبلغ آخر هذه الصناعة فلا أحوج أحداً عرفني يوماً أو عرفته إلى أن يقف بباب سلطان رغبة اورهبة ، ويقال — والله أعلم — إنه صح له عمل الصناعة ، وله في ذلك عدة كتب ورسائل وله شعر كثير في هذا المعنى رأيت منه خمسمائة ورقة ، (٦) ورأيت من كتبه : كتاب الحرارات ، كتاب الصحيفة

(١) توفيق الطويل ،العرب والعلم في عصر الاسلام الذهبي ،ص ٣٩

(٢) فروخ ،العرب في حضارتهم وثقافتهم ، ص ١٩٠

(٣) عبدالحميد أحمد ،أثر الحضارة الاسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها ،ص ٥

(٤) Joseph Hell, The Arab Civilization, P.60

وكذلك ،حسن ابراهيم حسن ،تاريخ الاسلام ،ج١ ، ص ٥١٠

(٥) صلاح الدين خودابخش، حضارة الاسلام، ترجمة علي حسين الخربوطلي، ص١٢٤

(٦) ذكر حاجي خليفة في كشف الظنون ،ج٢ ،ص ١٢٥٤ : «فردوس الحكمة في علم الكيمياء لخالد بن يزيد بن معاوية الأمير الحكيم ، منظومة في قوافي مختلفة ،وعدد أبياتها ألفان وثلثمائة وخمسة عشر بيتاً ،أولها ،الحمد لله الواحد "الفرد له العز والمجد الخ » .

الكبير ، كتاب الصحيفة الصغير ، كتاب وصية إلى إبنه في الصنعة » . (١) ومع هذا ، فان موضوع اشتغاله في العلوم في تلك المرحلة التاريخية من حياة العرب قد أثار جدالا كثيراً ، قال « ابن خلدون » في « مقدمته » ،«وربما نسبوا بعض المذاهب والاقوال فيها لخالد بن يزيد بن معاوية ، ربيب مروان بن الحكم ، ومن المعلوم البين أن خالداً من الجيل العربي والبداوة اليه أقرب ، فهو بعيد عن العلوم والصنائع بالجملة ، فكيف له بصناعة غريبة المنحى ، مبنية على معرفة طبائع المركبات وأمزجتها ، وكتب الناظرين في ذلك من الطبيعيات والطب لم تظهر بعد ولم تترجم ، اللهم الا أن يكون خالد بن يزيد آخر من أهل المدارك الصناعية تشبه بأسمه فممكن» (٢). وربما قصد «ابن خلدون» خالد ابن يزيدبن روماني النصراني الذي ذكره «ابن جلجل» فيكتابه «طبقات الاطباء والحكماء»، كان هذا بارعاً في الطب ، ناهضاً في زمانه فيه ، وكان سكناه بيعة (٣) شنت أجلج ، وكانت داره ، الدار المعروفة بدار إبن الشطبحيري الشاعر ، وكسب بالطب الاموال والعقار ، وبنى الحمام المنسوب اليه بجنب داره ، وكان صانعاً بيده ، عالماً بالادوية الشجارية وظهرت منه في البلد منافع ، وكتب اليه نسطاس بن جريج الطبيب المصري رسالة في البول واعقب خالد ابناً سماه يزيد ، ولم يبرع في الطب براعة ابيه (٤).

ومهما يكن من أمر ، فان رواية إبن النديم اقرب إلى الصحة مما ذكره إبن خلدون ، حيث إن الاول أقرب إلى زمن « خالد بن يزيد » من الثاني المتوفى سنة (٨٠٩ هـ / ١٤٠٦ م) أي ان« ابن النديم » جاء قبل« ابن خلدون »بما يقرب من أربعة قرون (٥)،بالاضافة إلى ذلك ، فقد أشار اليه « حاجي خليفة » صاحب « كشف الظنون » وهو من الرجال الموثوق بصحة رواياتهم ، اذ أن المعروف عن هذا الرجل الثقة أنه كان يتحقق بنفسه من كل ما كان يورده في مصنفه المذكور ، قال : «أن خالد بن يزيد ، هو أول من تكلم في علم الكيمياء واشتغل فيها ، حيث وضع بعض المؤلفات ، وبين صنعة الأكسير والميزان » (٦).

---

(١) ابن النديم ،الفهرست ،ص ٥١١ ، ٥١٢ .

(٢) ابن خلدون ،المقدمة ، ص ٥٠٥

(٣) بيعة : كنيسة

(٤) ابن جلجل ،طبقات الأطباء ص ٩٦

(٥) توفي ابن النديم سنة ٣٧٨هـ / ٩٨٨ م .

(٦) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ،ص ١٥٣١

بالاضافة إلى ذلك فقد أورد الكثير من المؤلفين العرب علاقة « يزيد » بالكيمياء ، فذكر «الجاحظ» ، أنه كان أول من قام بترجمة كتب النجوم والطب والكيمياء ، بالاضافة إلى كونه خطيباً وشاعراً فصيحاً ، وأديباً جيد الرأي ، (١) .أما الاصبهاني ،فيقول عنه ، انه ، قد أمضى معظم سني حياته بطلب الكيمياء . (٢)

كما وذكر صاعد الأندلسي ،. بان خالداً كان متضلعاً في أمور الطب والكيمياء ، وقد وضع فيها رسائل واشعاراً بارعة تدل على تمكنه من هذا العلم ، (٣) ،ويؤيد ذلك «إبن خلكان» في كتابه وفيات الاعيان ، فيذكر انه كان متضلعاً في الكيمياء والطب ، وله رسائل تدل على ذلك ، واخذ هذه الصنعة عن « رجل من الرهبان يقال له مريانوس ، الراهب الرومي وله فيها ثلاث رسائل ، تضمنت احداهن ما جرى له مع مريانوس المذكور ، وصورة تعلمه منه ، والرموز التي أشار اليها ، وله فيها أشعار كثيرة مطولات ومقاطيع دالة على حسن تصرفه وسعة علمه » (٤) .

كما أن ابن الطقطقي ، بين في كتابه « الفخري » ما يؤيد هذا القول ، من أن « خالد بن يزيد » كان بليغاً وفصيحاً ، وانه في نفس الوقت قد اشتغل في الكيمياء وأصاب فيها . (٥)

ويعتبر الامام جعفر الصادق (٦) ، ثاني المشتغلين في الكيمياء ، إلا أنه لم تظهر أية مستندات تبين معرفة طبيعة العمل الذي قام به كل من جعفر الصادق وخالد بن يزيد في هذا الحقل ، ولا مذهبهما في هذا العلم ، وبالرغم من ذلك ، فإن لهما تأثيراً كبيراً في تاريخ العلوم ، لما لهما من منزلة سامية بين الناس ، جعلتهم يقبلون على هذا العلم ، وعلى رأسهم الرائد الأول في الكيمياء جابر بن حيان (٧) .

---

(١) الجاحظ ،البيان والتبيين ،ج١ ،ص ٣١٤

(٢) ابو الفرج الاصبهاني ،الاغاني،ج١٦ ،ص ٨٨

(٣) صاعد الاندلسي ،طبقات الامم ،ص ٧٥

(٤) ابن خلكان ،وفيات الاعيان ،ج٥ ،ص ١٤٦

(٥) ابن الطقطقي ،الفخري ، ص ٨٧ ، ٨٨

(٦) جعفر الصادق : «هو عبدالله جعفر الصادق بن محمد بن الباقر بن علي زين العابدين بن الحسين بن علي بن أبي طالب ،أحد الائمة الأثني عشر على مذهب الأمامية ... وله كلام في صنعة الكيمياء والزجر والفأل ،وكان تلميذه أبوموسى جابر بن حيان الصوفي الطرسوسي « أنظر. أبن خلكان ،وفيات الأعيان ،ج١ ،ص ٢٩١ ،وكذلك دائرة المعارف الاسلامية ج٦ ،ص٤٧٣-٤٧٤ ،وأحمد بن عبدالله الأصبهاني ،حلية الأولياء وطبقات الأصفياء ،ج٣ ص١٩٢ – ٢٠٦

(٧) محمد محمد فياض ،جابر بن حيان وخلفاؤه ،ص ٣٤ ،٣٥

ان تاريخ كيميائي العرب ينقسم إلى قسمين: القسم الأول ينحصر في نقل المباحث الكيمياوية التي قام بها علماء الاسكندرية ،والقسم الثاني ،ينحصر في ابتكارات العرب في هذا العلم و على الأخص الابتكارات التي قام بها جابر بن حيان،الذي قال فيه «برتيلو» M .Berthelot ، إن لجابر في الكيمياء ،مالارسطو من قبله في المنطق ،وان كل الباحثين في هذا العلم والذين جاءوا من بعد عالة عليه نقلاً وتعليقاً ،وذلك في كتاب«الكيمياء في القرون الوسطى » ،الذي نشر فيه ست مقالات ثبتت له نسبتها إلى جابر بن حيان (١) .
اختلف أهل الصنعة من المشتغلين بالكيمياء حول كيفية هذه المعادن ،فقال بعضهم بأنها تتحرك فيصير النحاس فضة ، وتصير الفضة ذهباً ،وقال آخرون ،ان المعادن لاتتغير الا صورتها فقط ، فيصبغ النحاس ،فيصير أبيض اللون كالفضة ،وتصبغ الفضة فتصير كالذهب، إلا أن كل معدن يبقى محافظاً على صفاته الأصلية إذ يبقى النحاس نحاساً ،والفضة فضة، والذهب ذهباً (٢) وقد اختلف الناس في شأنه،فذكر صاحب كشف الظنون ان الناس إنقسمت إلى قسمين (٣): فقال كثير منهم بامتناعه ،ومنهم الشيخ الرئيس ابن سينا الذي أبطله بمقدمات من كتابه الشفاء ، والشيخ تقي الدين أحمد ابن تيمية ، الذي صنف رسالة انكاره، وصنف يعقوب الكندي أيضاً رسالة في إبطاله جعلها مقالتين ،وكذلك غيرهم ، لكنهم لم يوردوا شيئاً يفيد الظن لامتناعه .
وذهب آخرون إلى إمكانه ، منهم الامام فخري الدين الرازي فانه عقد في المباحث المشرقية ، فصلاً في بيان إمكانه ، والشيخ نجم الدين بن أبي الدر البغدادي رد على إبن تيمية ، وزيّف ماقاله في رسالة . ورد أبو بكر محمد بن زكريا الرازي على يعقوب الكندي رداً غير طائل ، كما صنف فيه مؤيد الدين ابو اسماعيل الحسين بن علي المعروف بالطغرائي كتباً عدة منها ، حقائق الاستشهادات وبين فيه إثباته والرد على ابن سينا(٤).و ما من شك فان جميع المحاولات لتحويل معدن إلى معدن آخر باءت بالفشل لأنها لاتستند على أي أساس علمي .
بالاضافة إلى ذلك، فقد كانت الكيمياء من العلوم التي كان الغموض والكتمان يكتنفها (٥)

(١) اسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربي ،ص ٦٥
(٢) نفس المصدر ، ص ٦٧
(٣) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ،ص ١٥٢٦ ، ١٥٢٧
(٤) حاجي خليفة ،كشف الظنون ،ج٢ ص ١٥٢٧
(٥) جلال محمد عبد الحميد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٢٣

فقد أورد حاجي خليفة في «كشف الظنون» نقلاً عن الجلدكي (٧٦٥هـ /١٣٦٣م) (١) في «شرح المكتسب » «ولتكن من أهل هذا العلم على حذر ممن يأخذه عنك ، واعلم أنه من المفترض علينا كتمان هذا العلم وتحريم إذاعته لغير المستحق من بني نوعنا ، وأن لانكتمه عن أهله لأن وضع الأشياء في محالها من الأمور الواجبة ، ولأن في إذاعته خراباً للعالم ، وفي كتمانه عن أهله تضييعاً لهم » (٢) . ويذكر هذا المعنى جابر بن حيان مراراً في رسائله ، ولهذا نجد «ابن خلدون» يهاجم أهل هذه الصنعة ويخالفهم في الظن بها على غير أهلها (٣) فيورد في مقدمته» وامام المدونين فيها — يقصد الكيمياء — جابر بن حيان ، حتى أنهم يخصونه به ، فيسمونها علم جابر ، وله فيها سبعون رسالة كلها شبيهة بالألغاز ، وزعموا أنه لايفتح مقفلها إلا من أحاط علماً بجميع مافيها ... وكتب فيها مسلمة المجريطي من حكماء الأندلس كتابه الذي سماه « رتبة الحكيم » وجعله قريناً لكتابه الآخر في السحر والطلسمات ، الذي سماه «غاية الحكيم» ... وكلامهم أجمع في تآليفهم هي الغاز يتعذر فهمها على من لم يعان إصطلاحاتهم في ذلك (٤)

إن سبب هذا الغموض والسرية في الكيمياء ، ربما يعزى إلى امتزاج عمل الكيمياء بالنظريات والآراء الفلسفية والصوفية التي كانت سائدة آنذاك ، وربما كان سبب ذلك نفسياً يستند على الأنانية وعدم رغبة الكيمياوي باطلاع الغير الذي من المحتمل أن يأخذ هذه — الصنعة — التي كان هدفها قبل ظهور المنهج التجريبي على يد جابر بن حيان ، هو تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن شريفة منه ، وبالتالي انتشار عملية التحويل بين العامة .

وفضلا عن ذلك ، فقد عرف الكيميائيون العرب ، كيفية تحضير الأسرنج الأحمر ، وهو ثاني اكسيد الرصاص المستعمل في الأصباغ ، وعرفوا كذلك اول اكسيد الرصاص ولونه أصفر (المرتك الاصفر) والاسفيداج ، او كربونات الرصاص القاعدية ، كما حضر العرب الزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز) ، وعرفوا السليماني ، وهو من مركبات الزئبق (ثاني كلوريد الزئبق) ، وكذلك عرفوا الزنجفر (كبريتيد الزئبق) ومن مركبات الزرنيخ عرفوا الرهج (كبريتيد الزرنيخ) ، وكلس الزرنيخ (اوكسيد الزرنيخ) ، وعرفوا أيضا كثيراً من مركبات البوتاسيوم والصوديوم واستطاعوا فصل الذهب عن الفضة بواسطة حامض النتريك ، وزاولوا مايسمى حديثاً بالكيمياء الصيدلية ، كما استخدموا ثاني اكسيد

---

(١) نفس المصدر ، ص ١٢٣

(٢) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٥٣٠

(٣) جلال موسى ، منهج البحث العلمي ، ص ١٢٤

(٤) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٥٠٤

المنغنيز في صناعة الزجاج ، وعرفوا ان النار تنطفيء عند انعدام الهواء (١) ، وهذا مايعلله العلم الحديث بأنعدام عنصر الاوكسجين من الجو المحيط بالنار . وذكر ابن الأثير ان العرب استعملوا أدوية اذا طلي الخشب بها تمنع من احتراقه . (٢) والمقصود « بالدواء » هو طلي الخشب بمادة كيمياوية ، ولا أعتقد ان هذه المادة هي نفسها التي يستعملها العلم الحديث ، الذي توصل إلى ايجاد مواد بلاستيكية ومواد طلي لها خاصية اطفاء النار بصورة تلقائية بسبب وجود عنصر الكلورين الذي يدخل في تركيبها الكيمياوي ، اذ ان من صفات هذا العنصر ، التحرر في درجات الحرارة العالية كالتي تحدث عند الحرائق ويؤدي إلى خمودها .

ومن المرجح ان العرب لم تستعمل هذه المادة ، وانما استعملوا مواد أخرى من أصل معدني او نباتي لها خاصية الالتصاق على سطح المواد التصاقاً تاماً ، بالاضافة إلى خاصية اطفاء النار ، وربما كان هذا « الدواء » مركباً خليطاً من مواد مختلفة كان الزيت أحد مكوناتها ، اذ ان الزيت لديه خاصية الألتصاق بمواد كثيرة ، وهو كثير الاستخدام لمواد للطلي إلى الوقت الحاضر.

وبهذا يكون العرب قد قدموا خدمات جلى الى علم الكيمياء سواء كان ذلك بصورة مباشرة،عن طريق اجراء العمليات الاساسية التي اكتشفوها والمركبات الكيمياوية التي حضروها ، والتجارب التي قاموا بها،أو بصورة غير مباشرة كخدمتهم للعلوم الأخرى، وهي جمع شتات هذا العلم من المصادر المختلفة التي كادت أن تبلى ، وحفظها من الضياع ونقلهما الى الغرب بحالة جيدة فاستفاد منها فائدة كبيرة أدت الى تطور هذا العلم ، (٣) وهذا ماجعل العرب يعدون مكتشفي اهم أسس الكيمياء (٤) .

ولابد عند دراسة الكيمياء عند العرب من دراسة رائدها الأول ، جابر بن حيان حيث أنها فعلا« علم جابر » وقد خصها علماؤنا المتقدمون بهذا الكيمياوي العربي الرائد إذ أن العلماء الغربيين في الوقت الحاضر يفرقون بين الكيمياء المعرفة «بأل » التعريف العربية « Alchemy » وبين كيمياء بغير أداة التعريف « Chemistry » .

---

(١) عبد الحليم منتصر ،مجلة العربي،العدد ١٩٥ ، شباط ١٩٧٥ ص ١٠١

(٢) ابن الأثير ،الكامل في التاريخ ،ج٧ ، ص ٣٧٨

(٣) محمد شبقلو ،مجلة الكشاف ،العدد ١ — ٢ ،كانون الثاني وشباط ١٩٢٩ ،بيروت ،ج٣،ص٧٢

(٤) غوستاف لوبون ،حضارة العرب ،ترجمة عادل زعيتر ، ،ص ٤٧٤ ، ٤٧٥

فيطلقون الاسم الاول على علم الكيمياء القديم ، المنقول عن جابر بن حيان ، والمعروف في القرون الوسطى ، ويطلقون الاسم الثاني على علم الكيمياء الحديث بعد ان قام العلامة الفرنسي «لافوازيه » (١٧٤٣- ١٧٩٤م) بتهذيبه واحكام قواعده في النصف الأخير من القرن الثامن عشر الميلادي (١) .

جابر بن حيان

حياته : في دراسة جابر بن حيان أقوال كثيرة متضاربة ، وآراء متعددة متعارضة، ولا غرابة في ذلك ، فموضوع تناقض الاجتهادات والدراسات في حياة علماء وعباقرة الفكر والعلم كثيرة في التاريخ ، فكأنما الأنسانية تستكثر على نفسها ان ينبغ من أبنائها أحد يجاوز بنبوغه هذا حداً معلوماً ، فان جاوزه قال عنه الخلف أنه أسطورة لفقهاء الخيال ، فهوميروس قد وجد – وما يزال يوجد – من ينكر وجوده ،وحدث الشيء نفسه مع الاديب والشاعر الانكليزي شكسبير ، والشاعر العربي امرىء القيس حيث ظهر أيضاً من تشكك في وجوده (٢) .

أما عالمنا « جابر»فقد أختلف المؤرخون والبحاثة في أمره ايضاً ، فقد ذكر ابن النديم، أنه « ابو عبد الله جابر بن حيان بن عبد الله الكوفي ، المعروف بالصوفي » (٣) ، بينما ذكر كارادي فو ، أنه « ابو موسى جابر بن حيان الأزدي » (٤) ، مما يدلل على انه كان لديه ولدان احدهما يسمى عبد الله،والآخر يسمى موسى (٥) كما ان تاريخ مولده، أثار نقطة إختلاف أخرى في حياته ، الا أنه لما كانت علاقته بالبرامكة قد صحت ، وان البرامكة تمتعوا بثقة الخليفة هارون الرشيد لمدة سبعة عشر عاما(١٧٠-١٨٨هـ/٧٨٦-٨٠٣م) فان بالامكان ارجاع حياته في عهد فتوته وشبابه الى تاريخ سابق على سنة (١٤٨هـ/ ٧٦٥م) ، وهي السنة التي توفي فيها استاذه«الأمام جعفر الصادق »

(١) روحي الخالدي ، الكيمياء عند العرب ، ص ٩

(٢) زكي نجيب محمود ،جابر بن حيان ،ص ١١

(٣) ابن النديم ،الفهرست ،ص ٥١٢

(٤) كارادي فو ، دائرة المعارف الاسلامية ،ج٦ ،ص ٢٢٦

(٥) اسماعيل مظهر ،تاريخ الفكر العربي ،ص ٧٠

وان عهد رجولته يقع في الربع الأخير من القرن الثامن الميلادي ، بين (١٥٩هـ — ١٨٤هـ/ ٧٧٥ — ٨٠٠م) (١)، كما اختلفف الآراء بمكان ميلاده بصورة أكيدة ، الا أن معظم الثقاة من المؤرخين يذكرون أنه ولد إما بطوس في خراسان ، واما في حران بالعراق (٢) ، أما وفاته فكانت في طوس (٣) .

ومن الاقوال الغريبة في ترجمة حياة «جابر بن حيان» ان بعض الغربيين نسبوه الى أشبيلية بالأندلس، الا ان المقصود «بجابر» هنا ، هو جابر بن أفلح ، أبو محمد ، الفلكي الذي عرف في القرون الوسطى باسم «Geber» وهو من اشبيلية ، توفي في منتصف القرن الثاني عشر الميلادي (٤) ، أما نعته «بالكوفي» من قبل إبن النديم (٥) ، وابن القفطي (٦) ، فليس معنى ذلك انه ولد بالكوفة ، وانما المقصود به أنه أقام ردحاً من الزمن (٧) ، أو فترة طويلة جعلته يوصف بهذه النسبة .

واختلف الناس في حقيقته أيضاً ، « فقالت الشيعة انه من كبارهم واحد الأبواب، وزعموا أنه كان صاحب جعفر الصادق رضي الله عنه ، وكان من اهل الكوفة ، وزعم قوم من الفلاسفة انه كان منهم ، وله في المنطق والفلسفة مصنفات ، وزعم اهل صناعة الذهب والفضة ان الرئاسة إنتهت اليه في عصره،وان أمره كان مكتوماً »(٨)، والحقيقة أنه كان من الثلاثة معاً ، فهو من الشيعة سياسة ، وهو من الفلاسفة جدلا ، وهو من الكيمياويين علماً ، وهو بالأضافة الى ذلك صوفي (٩) ، لذا كني بالصوفي . كما

---

(١) اسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربي ،ص ٧٣

(٢) نفس المصدر ، ص ٧٢

(٣) اغابزرك الطهراني ،الذريعة إلى تصانيف الشيعة ،ج٢ ،ص ٥٥

(٤) دائرة المعارف البريطانية ، مادة « Geber » وكذلك « سوتر ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج٦ ، ص ٢٢٥،٢٢٦

(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٢

(٦) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٦٠

(٧) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ١٣

(٨) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٣

(٩) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ١٦

ظن البعض، أنه من الصابئة لمجرد ان مخطوط كتابه « السموم » يخلو من الحمدلة والصلاة والتسليم (١) ، ولا يمكن الأخذ بهذا الرأي إذ أن الكثير من الكتاب والمؤلفين في العصور الاسلامية ، لم يبدأوا مؤلفاتهم بعبارات الحمدلة والصلاة والتسليم ، كأبن الحاجب ، وعبد الله بن المعتز وغيرهما (٢) .

اما جعفر الذي ذكره «ابن حيان» في مؤلفاته والذي اشار اليه في بعض مصنفاته بعبارة « سيدي جعفر بن محمد» ، فقد إعتقد البعض أنه عنى بسيده جعفر« جعفر البرمكي » بسبب إنقطاعه الى البرامكة ومخالطته لهم مخالطة الند للند بالأضافة الى مكانته المرموقة في بلاط الخليفة هارون الرشيد(٣) الاان الارجح ان الذي ما يقصد بذلك هو الامام جعفر الصادق (رض) الله عنه ، وليس جعفر البرمكي ، إذ ، ان « جابر بن حيان » كان شيعي المذهب من ناحية ، ومن ناحية أخرى ، فان العديد من المصادر تؤيد هذا الأتجاه ، يذكر البغدادي، صاحب «هدية العارفين» ان جابر كان تلميذ جعفر الصادق(٤)، ويؤيد كارادي فو هذا الرأي فبورد بأن « شيخيه هما خالد بن يزيد بن معاوية، وجعفر الصادق (٥) ، أضف الى ذلك ان « جابر » نفسه يذكر في كتابه «الحاصل » ، « ... أنه من كتب الموازين ، وهو من الكتب الموسومة بكتب الفلسفة ، وقد سميته كتاب الحاصل ، وذلك ان سيدي جعفر بن محمد – صلوات الله عليه – قال لي : فما الحاصل الآن بعد هذه الكتب في الموازين ، وما المنفعة بها ؟ فقلت: المنفعة علم التراكيب الكبار التي تنوب بقرب مدتها عن طول مدة المدبر ، وعملت كتابي هذا ، فسماه سيدي بكتاب الحاصل ، وهو من علم الموازين مشروح لايحتاج الى غيره ، وبذلك

---

(١) مجلة المقتطف ، ج١ ، مج ٥٨ ، ايناير (كانون الثاني) سنة ١٩٢١ ، ص ٤١، ٤٢

(٢) ذكر ملا جامي في شرحه على « كافية » ابن الحاجب المسمى « الفوائد الضيائية » ، «أعلم ان الشيخ رحمه الله لم يصدر رسالته هذه بحمد الله سبحانه بأن جعله جزء منها ..»، ص٢ ، وانظر كذلك « عبد الله بن المعتز ، كتاب البديع ، ص١ » ، وكذلك « محمد بن سلام الجمحي، طبقات الشعراء ، ص٣»، « ويحيى بن علي التبريزي ، كنز الحفاظ في كتاب تهذيب الألفاظ»، وكذلك « الجاحظ ، الحيوان ، ص ٢ والبخلاء ، ص ١٧ » .

(٣) Holmyard , Chemistry to the time of Dalton , P. 15

(٤) البغدادي ، هدية العارفين ، ج١ ، ص ٢٤٩

(٥) كارادي فو ،، دائرة المعارف الاسلامية ، ج٦، ص ٢٢٧

أمرني سيدي صلوات الله عليه ..»(١)، ومن الواضح ان مثل هذه العبارات، سيدي وصلوات الله عليه لاتوجه الا الى أناس لهم مكانتهم الدينية والروحية السامية اومن شيعي الى امامه (٢)، وكذلك اختلف الناس في أمر وجوده فقالت «جماعة من اهل العلم وأكابر الوراقين، ان هذا الرجل، يعني جابراً، لا أصل له ولا حقيقه، وبعضهم قال، أنه ماصنف، وان كان له حقيقه الا كتاب الرحمة، وان هذه المصنفات، صنفها الناس ونحلوه إياها» (٣) وقد أصاب أبن النديم، عندما ذكر في الفهرست «أن رجلا يجلس ويتعب فيصنف كتاباً يحتوي على الفي ورقة، يتعب قريحته وفكره بإخراجه، ويتعب يده وجسمه بنسخه، ثم ينحله لغيره إما موجوداً أو معدوماً ضرب من الجهل، وان ذلك لايستمر على أحد، ولا يدخل تحته من تحلى ساعة واحدة بالعلم، واي فائدة في هذا وأي عائدة؟ والرجل له حقيقة، وأمره أظهر واشهر وتصنيفاته اعظم واكثر». (٤) فجابر حقيقة واقعة لايمكن انكارها، وعلم من اعلام العرب العباقرة، واول رائد للكيمياء، وقد أيد هذه الحقيقة ابو بكر الرازي، عندما كان يشير الى جابر بكتبه فيقول استاذنا (٥).

مؤلفاته (٦)

لجابر بن حيان تآليف كثيرة ومصنفات مشهورة في صناعة الكيمياء (٧)، فقد كان من اكثر العلماء كتابة وتأليفاً (٨)، وكان ينتهج طريقة خاصة في كتاباته، حيث كان يطيل الشرح أحياناً ويوجزه أحياناً أخرى، وقد جاء بكتاب الاشتمال «انظر الى هذا

---

(١) جابر بن حيان، كتاب الحاصل، مختارات كراوس، ص ٥٣٣

(٢) زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، ص ١٩

(٣) ابن النديم، الفهرست، ص ٥١٣

(٤) ابن النديم، الفهرست، ص ٥١٣

(٥) الرازي، الأسرار وسر الأسرار، ص٢، وكذلك «ابن النديم، الفهرست، ص ٥١٤

(٦) المصدر السابق: ص ٥١٤ — ٥١٧، وانظر كذلك «اسماعيل مظهر، تاريخ الفكر العربي، ص ٧٤ — ٨٥، وكذلك د. زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، ص ٢٨، ٣٩

(٧) ابن القفطي، تاريخ الحكماء، ص ١٦٠

(٨) اسماعيل مظهر، تاريخ الفكر العربي، ص ٧٤

العالم كيف يتلاعب بالناس ويخرج هذه الصناعة الشريفة في المعارض المختلفة ومغزاه واحد ، وكيف يعرض مرة ويصرح مرة اخرى » (١) أما أشهر كتبه المعروفة ، فنوردها على سبيل المثال ، لا على سبيل الحصر لأعطاء صورة تقريبية عن هذا العالم العربي وانتاجاته الغزيرة في علم الكيمياء :

١ — كتاب اسطقس الأس الاول الى البرامكة ، نقل بالزنكوغراف في الهند عام ١٨٩١م

٢ — كتاب اسطقس الأس الثاني الى البرامكة نقل بالزنكوغراف في الهند عام ١٨٩١م

٣ — كتاب اسطقس الأس الثالث ، الى البرامكة ايضاً ، نقل بالزنكوغراف في الهند عام ١٨٩١م

٤ — كتاب تفسير الاسطقس ، لم يذكره « ابن النديم » في كتابه « الفهرست » ، وضع يوسف أليان سركيس في مؤلفه «معجم المطبوعات العربية والمعربة » مجموعة أحد عشر كتاباً في علم الاكسير الاعظم (٢)

٥ — كتاب الواحد الكبير ، منه نسخة بالقسم العربي من المكتبة الاهلية بباريس في المجموعة رقم ٢٦٠٦ ذكره «ابن النديم » باسم كتاب الواحد الكبير (٣) ، بينما ذكره صاحب كتاب « تاريخ الفكر العربي » كتاب الواحد الاول (٤) .

٦ — كتاب الواحد الصغير ، ذكره ابن النديم كذلك (٥) ، بينما ذكره اسماعيل مظهر ، كتاب الواحد الثاني(٦) ، منه نسخة بالمكتبة الاهلية بباريس بالمجموعة ٢٦٠٦.

٧ — كتاب الركن ، والمرجح أنه « كتاب الاركان » بعينه ، وقد أخذت مقطوعات منه في القسم السابع من كتاب « رتبة الحكيم » للمجريطي ، ويورد « هولمبارد » بأن كتاب رتبة الحكيم ليس للمجريطي وإنما نسب اليه خطأ ، وقد ذكر جابر نفسه كتاباً له باسم كتاب الأركان الأربعة في كتابه «نار الحجر». أما المجريطي ، فهو أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي الذي عاش في مدينة مدريد في حكم الحكم الثاني (٩٦١ — ٩٧٦م) ، درس الفلسفة والرياضيات والفلك والكيمياء في الشرق ، وكان على صلة باخوان الصفا. ويظن أنه كتب بعض فصول

(١) الطغرائي ، النص مأخوذ من كتاب « مختار رسائل جابر بن حيان ، بول كراوس ، ص٥٥٣
(٢) يوسف اليان سركيس ، معجم المطبوعات العربية والمعربة ، ص ٦٦٥
(٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٤
(٤) اسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربي ، ص ٧٥
(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٤
(٦) اسماعيل مظهر ، المصدر السابق ، ص ٧٦

من رسائلهم المعروفة ،بما في ذلك الفصل المكتوب في الكيمياء ، وقد أكثر من ذكرهم في كتاب رتبة الحكيم . (١)

٨ — كتاب البيان ، نقل بالزنكوغراف في الهند سنة ١٨٩١ م ، وهو موجود بدار الكتب بالقاهرة ضمن مجموعة رقم ٥٨٣ ، ٦٣١ مع ملاحظات لهولمبارد ،(٢) وضعه يوسف اليان سركيس تحت علم الاكسير الاعظم (٣) .

٩ — كتاب النور ،نقل بالزنكوغراف في الهند سنة ١٨٩١م ،وهو موجود بدار الكتب بالقاهرة ضمن مجموعة رقم ٥٨٣ ،٦٣١ مع ملاحظات لهولميارد (٤) ،وضعه يوسف اليان سركيس كواحد من مجموع أحدعشر كتاباً في علم الاكسير الاعظم (٥)

١٠ — كتاب التدابير

١١ — كتاب التدابير الصغير

١٢ — كتاب التدابير الثالث

وردت الكتب الثلاثة الأخيرة في المقالة الثانية والثلاثين من كتابه «الخواص الكبير» (٦)

١٣ — كتاب الملاغم الجوانية ،من مجموعة تسمى بالمائة واثني عشر كتاباً ذكره كراوس.

١٤ — كتاب الملاغم البرانية ،من مجموعة تسمى بالمائة واثني عشر كتاباً، ذكره كراوس.

١٥ — كتاب العمالقة الكبير

١٦ — كتاب العمالقة الصغير

وكلا الكتابين ذكرا من قبل بول كراوس .

١٧ — كتاب الشعر ،منه نسخة بالمتحف البريطاني رقم ٧٧٢٢

١٨ — كتاب التبويب ،منه نسخة بالمكتبة الاهلية بباريس بالمجموعة ٢٦٠٦ ،وذكره الطغرائي ،راجع المجموعة رقم ٨٢٢٩ بالمتحف البريطاني .

---

(١) اسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربي ، ص ٧٦

(٢) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ٢٩

(٣) يوسف اليان سركيس ، معجم المطبوعات العربية والمعربة ، ص ٦٦٥

(٤) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ٢٩

(٥) يوسف اليان سركيس ، معجم المطبوعات العربية والمعربة ، ص ٦٦٥

(٦) جابر بن حيان ، الخواص الكبير ، مختار رسائل جابر بن حيان ، بول كراوس ، ص٣٢٢

١٩ — كتاب الاحجار على رأي بليناس (ابولونيوس) نشره كراوس في أربعة اجزاء (١) .

٢٠ — كتاب أبي قلمون ، وابو قلمون اسم لحشرة تأكل الذباب ، ذكر الكتاب من قبل جابر بن حيان في المقالة الرابعة والعشرين من كتابه « الخواص الكبير » (٢).

٢١ — كتاب الباهر

٢٢ — كتاب الدرة المكنونة ، مخطوط في المتحف البريطاني ضمن مجموعة ٧٧٢٢

٢٣ — كتاب البدوح ، وهي مجموعة احرف : ب،د، و،ح، وهو طلسم يفيد السرعة والانجاز

٢٤ — كتاب الخالص ، ويرجح بأنه الكتاب الذي ترجم الى اللاتينية باسم (Summa perfectionis)

والذي اشار اليه « برتلو » بقوله أنه ليس من تأليف جابر العربي ، بل هو منسوب الى اسم جابر على سبيل الانتحال ، ، والمؤلف الحقيقي أوربي ، ونحن لانؤيد « برتلو » فيما ذهب اليه من التشكيك بكتب هذا العالم العربي ، فقد كان « برتلو » يجهل اللغة العربية بالرغم من معرفته بعلم الكيمياء ، وكان الاستاذ « هودا» هو الذي قام بترجمة كتب جابر — الى « برتلو » يتقن اللغة العربية ويجهل علم الكيمياء ، فعجز عن الاطلاع بنفسه على الاصول العربية واعتمد في ذلك على ماترجم له ، بالاضافة الى الاخطاء المتعددة التي وقع فيها ، مما يدل على انه غير صالح للحكم على هذه الكتب اللاتينية التي من الضروري ان تحمل اسم جابر بن حيان العربي ، حتى يظهر ماينقض ذلك بالدليل القاطع الذي لايقبل أي شك؛(٣) وقدذكره صاحب كشف الظنون ايضاً (٤) .

٢٥ — كتاب القمر الاكبر (رمز الفضة القمر)(٥). ،منه نسخة بمكتبة باريس مجموعة ٢٦٠٦

٢٦ — كتاب الشمس الاكبر (رمز الذهب الشمس) (٦) .

---

(١) بول كراوس ، مختار رسائل جابر بن حيان ، ص ١٢٦ — ٢٠٥

(٢) جابر بن حيان ، مختار رسائل جابر بن حيان ، بول كراوس ، ص ٣١٨

(٣) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه، ص ٦٣ — ٦٥

(٤) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢ ، ص ١٤١٥

(٥) مراد كامل ، مجلة مجمع اللغة العربية — القاهرة ، ج١٩ ، ص ٤٥

(٦) نفس المصدر ، ص ٤٥

والكتابان الأخيران ذكرهما جابر في كتابه « الميزان الصغير .»(١)

٢٧ ــ كتاب التراكيب (او التركيب كما ذكره ابن النديم في الفهرست) ، منه نسخة بالمكتبة الاهلية بباريس ضمن مجموعة ٢٦٠٦

٢٨ ــ كتاب الاسرار ، والمرجح انه كتاب « سر الاسرار » المحفوظة منه نسخة بالمتحف البريطاني (ضمن المجموعة رقم ٢٣٤١٨ نمرة ١٤ ــ وانه هو الذي ذكر منه الطغرائي عدة مقطوعات في عدة مواضع ــ(راجع مجموعة المتحف البريطاني رقم ٨٢٢٩)، وفي اللاتينية مخطوطة تنسب الى جابر بن حيان عنوانها (Secreta Secretorim) في كلية جوفنيل وكايوس (Govnill&Caius College) رقم ١٨١ ،وفي كلية كوربس كريستي(Corpus Christi) كمبريدج رقم ٩٩ .

٢٩ ــ كتاب الأرض ، ولعله كتاب « ارض الاحجار » الذي طبعه « برتلو » نقلاً عن المخطوط الموجود في مجموعة ليدن رقم ٤٤٠ ، ومنه نسخة بمكتبة باريس مجموعة رقم ٢٦٠٦ .

٣٠ ــ كتاب المجردات ، وقد ذكره جابر في المقالة الثالثة والثلاثين من كتابه « الخواص الكبير » ، فقال « واما المائة والاثناعشر فالابواب منها مجموعة في كتاب واحد لابد لطالب العمل منه يقال له كتاب المجردات ، وذلك أنا جردنا منه جميع الابواب التي ذكرناها في المائه والاثني عشر كتاباً ، ومبلغ الابواب التي فيه خمسة آلاف باب . وهو قاعدة كتبنا المائة والاثني عشر وبه تتم وتصح ابواب المائة والاثني عشر كتاباً . فأطلبه واعمل بما فيه فهو في نهاية الحسن والشرف لمن علم ليعمل منه، فأما لمن جهل فمشقة وتعب وحسرة » (٢) .

يعود جابر ثانية فيذكر حول الكتاب نفسه في « المقالة الثامنة والثلاثين » من كتابه « الخواص الكبير »، « فمالك كتاب مثله في فك جميع الرموز المستصعبة ان رغبت في ذلك وفك الرموز فيه على سبيل الابواب لأنا نذكر فيه خمسة آلاف باب عمل غير العلم وهو كتاب كبير وهو من امهات كتبنا التي لايسع لأحد ان يجهله »(٣).

٣١ ــ كتاب الحيوان ، ويذكره الجلدكي منسوباً الى جابر

(١) جابر بن حيان ، الميزان الصغير ، مختارات كراوس ، ص ٤٥٠

(٢) جابر بن حيان ، الخواص الكبير ، مختار رسائل جابر بن حيان ، كراوس ، ص ٣٢٤

(٣) نفس المصدر ، ص ٣٢٧

٣٢ — كتاب الاحجار ، نقل بالزنكوغراف في الهند عام ١٨٩١م .

٣٣ — كتاب مابعد الطبيعة ، ذكره جابر في كتابه « اخراج مافي القوة الى الفعل » وبعد ان قسم البروج الأثني عشر برجاً على الطبائع على أربعة اقسام ووضعها على مراتب ثلاث ، استطرد قائلا : « وقد قلنا العلة فيها ولما صارت ثلاث مراتب في الكتاب الذي سميناه كتاب مابعد الطبيعة » (١) .

وقد اورد « ابن النديم » في الفهرست (٢) مجموعة أُخرى مؤلفة من سبعين عنواناً تعرف باسم « السبعين » ، تعرف باللاتينية بأسم (Libre L X X)، نذكر منها مايلي (٣) :

١ — كتاب الخمسة عشر ، وهو معروف باللاتينية ، باسم (Libre XV) ومنه نسخة عربية في مكتبة كلية ترينيتي Trinity College بأكسفورد رقم ٣٦٣ .

٢ — الروضة ، ذكره الجلدكي في الجزء الثامن من كتابه نهاية الطلب .

ويستطرد ابن النديم في ذكر مؤلفات جابر ، نذكر عشرة كتب يقول عنها انها مضافة الى السبعين المذكورة سابقاً ومنها :

كتاب الايضاح نقل بالزنكوغراف في الهند عام ١٨٩١ م (٤) .

وبعد ذلك تأتي قائمة بعشر مقالات تسمى : ألمصححات نذكر منها . (٥)

١ — مصححات سقراط ،ومنه نسخة بالمكتبة البودلية باكسفورد تحت رقم ١٤١٦.

٢ — مصححات افلاطون ،ومنه نسخة بالقسطنطينية بمكتبة راغب باشا ، مجموعة ٩٦رقم٤.

ويتلو هذه المقالات العشر في قائمة ابن النديم عشرون اسماً ، ويلحق بها ثلاثة اخرى تتصل بها ، ونذكر من هذه الثلاثة ، كتاباً واحداً ، هو كتاب الضمير ، منه نسخة بالمكتبة الاهلية بباريس ، ضمن المجموعة ٢٦٠٦، وذكره الجلدكي في الجزء الثاني من نهاية الطلب باسم « كتاب الضمير في خواص الأكسير » .

ثم يأتي بعد ذلك في مجموعة ابن النديم في« الفهرست» سبعة عشر كتاباً ،تلحق بها

---

(١) جابر بن حيان ، اخراج مافي القوة الى الفعل ، مختارات كراوس ، ص ٣١

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٥

(٣) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ٣٢ — ٣٥

(٤) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٦

(٥) نفس المصدر ، ص ٥١٦

ثلاثة كتب ، وتعد هذه المجموعة من اهم مؤلفات جابر بن حيان إطلاقاً :

١ — كتاب الموازين ، طبعه « برتلو » عن نسخة موجودة بليدن ، ويعتقد هولميارد ان هذا الكتاب هو المعروف في اللاتينية بعنوان . (Liber de Ponderibis artis) المحفوظة منه نسخة في مكتبة الجمعية الكيمياوية بباريس رقم ١٦٥٤ .

ومن كتبه المهمة والمعروفة ما يلي :

١ — كتاب الملك ، أورد « ابن النديم » أن جابراً قال : « أفت في الأشياء التي يعمل بخواصها كتباً كثيرة ، ثم الفت بعد ذلك خمسمائة كتاب نقضاً على الفلاسفة ، ثم الفت كتاباً في الصنعة يعرف بكتب الملك .. » (١) ، مما يدل على ان هذا الكتاب يتضمن عدة كتب في الصنعة ، وقد اشار جابر نفسه إلى « كتاب الملك » في المقالة الثالثة والثلاثين من « كتاب الخواص الكبير » (٢) ، وقد قام بطبعه « برتلو » عن نسخة بليدن رقم ٤٤٠ من المجموعة العربية ، وتوجد نسخة اخرى مختلفة في المكتبة الأهلية بباريس رقم ٦٠٥ ، وهاتان النسختان تختلفان عن نسخة نقلت بالزنكوغراف في الهند عام ١٨٩١ ، ويرجح هولميارد أن هذا الكتاب نقل إلى اللاتينية ، وذكره بورليوس Borrelius (٣) ، وكذلك ذكره كاريني Carini بعنوان Rivsta Sicula (٤) ، واعتبره يوسف اليان سركيس واحداً من أحد عشر كتاباً في علم الأكسير الأعظم (٥) .

٢ — كتاب الزئبق ، طبعه « برتلو » في كتابين ، احدهما بعنوان « كتاب الزئبق الشرقي » والآخر بعنوان « الزئبق الغربي » نقلا عن مخطوط في مكتبة ليدن رقم ٤٤٠ ، وهناك أيضاً نسختان بالمكتبة الأهلية بباريس ، مجموعة رقم ٢٦٠٦ .

٣ — كتاب الخواص ، منه نسخة بالمتحف البريطاني رقم ٤٠٤١ ، وبالمجموعة رقم ٢٣ ٤١٩ ، قام كراوس بنشر نخب من « كتاب الخواص الكبير » (٦) ، وهي :

---

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٧

(٢) جابر بن حيان ، الخواص الكبير ، مختارات كراوس ، ص ٣٢٦

(٣) راجع مخطوظات الجمعية الكيمياوية بباريس رقم ١٦٥٤ ، ص ١٠٣

(٤) اسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربي ، ص ٧٩

(٥) يوسف اليان سركيس ، معجم المطبوعات العربية والمعربة ، ص ٦٦٥

(٦) كراوس ، مختار رسائل جابر بن حيان ، ص ٢٢٤ — ٣٣٢

المقالة الاولى ،والمقالة الثانية ، والمقالة الخامسة ، والمقالة الخامسة عشرة، والمقالة السابعة عشرة، والمقالة الخامسة والعشرون . ونشر أيضاً قطعاً صغيرة من كتاب الخواص واعتبر « هولميارد » كتاب«الخواص الكبير»من أهم كتب جابر في الكيمياء (١).

٤ – كتاب الاستتمام ، ذكر الطغرائي بعض مقطوعات من هذا الكتاب ، (مخطوطات المتحف البريطاني رقم ٨٢٢٩)،وكذلك ذكره الجلدكي في كتابه «نهاية الطلب»ويقابل هذا الكتاب ما هومعروف في اللاتينية باسم Liber La investigation Perfection.

٥ – كتاب التصريف ، وهو المعروف في اللاتينية Liber mutatorium واورد جابر ذكره في بعض كتبه الاخرى «كتاب اخراج ما في القوة إلى الفعل (٢) ، كتاب الخواص الكبير (٣) ، كتاب التجميع (٤) ، وكتاب الحاصل (٥)، كما أثبت «كراوس» نخباً من كتاب التصريف في مختاراته (٦) .

٦ – كتاب شرح المجسطي ، ترجمة جيرارد الكريموني ، ومنه مخطوطة باكسفورد في مكتبة كلية Corpus christi بالمجموعة ٢٣٣ ومخطوطة ثانية في المكتبة البودلية باكسفورد وثالثة بمكتبة جامعة كمبريدج .

٧ – كتاب الوصية ، منه نسخة بالمتحف البريطاني بالمجموعة ٧٧٢٢ ، وله ترجمة لاتينية بعنوان Geber Itestamentum موجودة في كلية ترينتي Trinity بجامعة كمبريدج (مجموعة ٩٢٥ و ١٣٨).

٨ – كتاب اخراج ما في القوة إلى الفعل ، نشره بول كراوس (٧).

٩ – كتاب الحدود ، نشره بول كراوس أيضاً في مختاراته (٨).

١٠ – كتاب كشف الاسرار ،منه نسخة بالمتحف البريطاني في المجموعة ٧٧٢٢رقم٥٤،

---

(١) Holmyard, Chemistry to the Time of Dalton, P. 16

(٢) مختارات كراوس ، ص ٩٢

(٣) نفس المصدر ، ص ٣٢٩

(٤) نفس المصدر ، ص ٣٤٢

(٥) نفس المصدر ، ص ٥٣٧

(٦) نفس المصدر ، ص ٣٩٢ – ٤٢٤

(٧) نفس المصدر ، ص ١ – ٩٥

(٨) نفس المصدر ، ص ٩٧ – ١١٤

ونسخة بمكتبة القاهرة ، ترجمه إلى اللغة الانكليزية R.Stule عام ١٨٩٢ ،وقد يسمى هذا بأسرار الكيمياء .

١١ — كتاب خواص أكسير الذهب ، منه نسخة بالمكتبة الأهلية بباريس مجموعة ٢٦٢٥ رقم ٦ ، وقد ترجمه هولميارد إلى اللغة الانكليزية .

١٢ — كتاب الرحمة (١) ، ذكره جابر نفسه في المقالة العشرين من « كتاب الخواص الكبير » ، « وذلك اني دُفعتُ إلى زمان فيه الملوك والناس كلهم متوافرون جداً وطلاب هذه الصناعة كثير جداً وما رأيت فيهم من حسن التدبير فضلاً عن الأعمال والاكاسير من جمعتهم ،ووجدت قوماً خادعين ومخدوعين فرحمت الجميع وعملت لهم ماقد حكيته مجرداً في صدر كتابي الرحمة »(٢). وهذا مايؤيد ان كتاب الرحمة لجابر ،وليس من تأليف أبي عبد الله محمد بن يحيى ، كما يدعي هولميارد (٣).طبع الكتاب من قبل « برتلو » عن مخطوطة بمكتبة ليدن رقم ٤٤٠ ، وقد ذكره يوسف اليان سركيس في معجمه بأنه واحد من أحد عشر كتاباً في علم الأكسير الأعظم(٤) ، وتوجد نسخة منه في دار الكتب المصرية — ٧٣١ طبيعيات (٥) .

١٣ — كتاب التجميع ، نشره بول كراوس في مختاراته (٦) .

١٤ — كتاب الاصول ، وقد اشار اليه جابر في المقالة الثانية والثلاثين من كتاب«الخواص الكبير » بأنه« والله من نفيس الكتب .. والله قد عملته بيدي وبعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح وامتحنته فما كذب » (٧) ، كما ذكره في مواضع اخرى (٨).

١٥ — كتاب السموم (٩) من اشهر مؤلفات جابر بن حيان ، لان السموم في الكيمياء

---

(١) بروكلمان G. A. L. I, P. 240, SI, P. 426

(٢) جابر بن حيان ، الخواص الكبير ، مختارات كراوس ، ص ٣١٤

(٣) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ٣٨

(٤) يوسف اليان سركيس ، معجم المطبوعات العربية والمعربة ، ص ٦٦٥

(٥) فؤاد سيد ، فهرس المخطوطات المصورة ، ج٣ ، العلوم (القسم الرابع ، الكيمياء والطبيعيات) ، ص ١٢٣

(٦) جابر بن حيان ، كتاب التجميع ، مختارات كراوس ، ص ٣٤١ — ٣٩١

(٧) جابر بن حيان ، قطع صغيرة من كتاب الخواص الكبير ، مختارات كراوس ، ص ٣٢٢

(٨) انظر مختارات كراوس ، ص ٣٤٢،٧٤، ٤٥٠

(٩) المقتطف ، ج١، مج ٥٨، اكانون الثاني (يناير) سنة ١٩٢١

وفي المادة الطبية Materia Medica من اشد الاشياء علاقة بعلم الطب (١) .

١٦ — كتاب الحديد ، مخطوطة عثر عليها الدكتور احمد يوسف الحسن ، وهي رسالة يصف فيها جابراً عملية استخراج الحديد الصلب من خاماته الاولى ، ويصف عملية صنع الفولاذ بالصهر بالبواتق (٢) .

ومما سبق يتبين لنا أن جابر بن حيان قد وضع كتباً كثيرة ، تحقق لنا وجود بعضها اما قائمة كتبه الاصلية التي كانت بين يدي « ابن النديم » فقد فقدت ، ولذلك لايمكن الاعتماد على القائمة التي ذكرها في الفهرست لانها ناقصة ولا يمكن الاعتماد عليها كمرجع يصح ان يعتبر كاملا (٣) .

منهجه العلمي :

درس جابر ما خلفه الأقدمون ، فلم ير من تراثهم في الناحية الكيميائية ، الا نظرية أرسطو عن تكوين الفلزات (٤) وهي نظرية متفرعة عن نظريته الاساسية في العناصر الاربعة الماء والهواء والتراب والنار ، وقد رأى أرسطو ان هناك قواماً وسطاً من التراب والنار كانوا يصفونه « بالدخاني » وهو يصدر عن تحول التراب إلى النار ،وكذلك كان يرى ان هناك قواماً بين الماء والهواء ، كانوا يصفونه «بالماء» ، وهو يصدر عن تحول الماء إلى الهواء وباجتماع هذين « القوامين » في باطن الارض تحدث الفلزات ، وفيها يزيد عادة مقدار القوام « الدخاني » (٥)، الا ان جابراً خالف هذه النظرية وقال ، ان الفلزات لاتتكون باتحاد القوامين مباشرة ، بل انهما يتحولان اولا إلى عنصرين جديدين ، فالقوام الترابي الدخاني يتحول إلى كبريت ، والقوام المائي يتحول إلى زئبق ، وباتحاد الزئبق والكبريت

---

(١) اسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربي ، ص ٨٥

(٢) احمد يوسف الحسن ، صناعة الفولاذ الدمشقي في التاريخ العربي ، ص ١٦

(٣) المصدر السابق ، ص ٧٤

(٤) الفلزات : هي الجواهر التي لا تحرقها النار بل تذيبها ، فاذا فارقتها النار عادت الى حالتها الاولى ، وهي المتطرقات السبع ، الذهب ، الفضة ، النحاس ، الحديد ، القصدير ، الرصاص ، والخارصين وهو المعروف بالحديد الصيني ، انظر حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج٢، ص ١٥٢٧

(٥) عبد الحميد احمد ، أثر الحضارة الاسلامية ، ص ٩

في باطن الارض تتكون الفلزات ، واختلاف الفلزات ناتج عن اختلاف كباريتها ، واختلاف كباريتها لاختلاف قربها ومواضعها من حرارة الشمس الواصلة اليها عند ترددها في دورها ، فكان الطف تلك الكباريت وأصفاها واعدلها ، الكبريت الذهبي ، فلذلك انعقد به الزئبق عقداً محكماً معتدلا ، ولاعتداله قاوم النار وثبت فيها ، فلم تقدر على احراقه كقدرتها على احراق سائر الأجساد (١) .

أما من الناحية العملية ، فيكفي جابراً فخراً انه اول من بشر بالمنهج التجريبي (٢) . اذ ان التجربة تصدرت منهجه العلمي ، فقد اورد في كتاب الخواص الكبير ، « والله قد عملته بيدي وبعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح وامتحنته فما كذب » (٣) فعمل باليد ، واعمال للعقل ، وبحث عن الفرض وامتحان له بالتجربة ، إذ نرى هنا ان جابراً قد أعتبر التجربة اهم مراحل العمل العلمي « وامتحنته فما كذب» (٤) ويعود فيؤكد ضرورة التجربة ، بقوله « فمن عرف ميزانها عرف كل ما فيها ، وكيف تركبت والدربة تخرج ذلك ، فمن كان دربا كان عالماً حقاً ، ومن لم يكن درباً لم يكن عالماً ، وحسبك بالدربة في جميع الصنائع ، ان الصانع الدرب يحذق وغير الدرب يعطل . فحسبك فيما الناس فيه اكفى فكيف هذه الصناعة»(٥) ، والمراد بكلمة «الدربة» هي التجربة ، كما انه يجعل اجراءات التدريبات (التجارب) العلمية شرطاً اساسياً للعالم الحق (٦) ، واعتبر العمل والتجربة هما كمال هذه الصنعة (٧) ، فاورد في كتابه «الخواص الكبير» ، «فليس يمكنك كل يوم العمل والتجربة لترى الرشد فيما نقوله لك ..» (٨). كما جعل الميزان خير أداة لمعرفة الطبيعة رقياً وقياس ظواهرها كمياً ، واما الكمية فهي الحاصرة المشتملة على قولنا الاعداد قبل عدد مساو لعدد أو عدد مخالف لعدد وسائر الارطال والاعداد والاقدار من الاوزان والمكاييل وما شاكل

(١) عبدالحميد احمد ، أثر الحضارة الاسلامية ، ص ١٠

(٢) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص ٢١١

(٣) جابر بن حيان ، كتاب الخواص الكبير ، مختارات كراوس ، المقالة الثانية والثلاثون ، ص ٣٢٢

(٤) جلال محمد عبد الحميد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٢٦

(٥) جابر بن حيان ، كتاب السبعين ، المقالة الثامنة عشر ، مختارات كراون ، ص ٤٦٤

(٦) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص٥٧

(٧) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص١٢٦

(٨) جابر بن حيان ، كتاب «الخواص الكبير» ، المقالة الثالثة والثلاثون ، مختارات كراوس ص٣٢٣ .

ذلك فيه» (١) . وعلم الميزان عند جابر هو مايسميه علماء العصر الحديث بقانون الاوزان المتكافئة (٢) .

والعلم عند جابر يسبق العمل ، فليس لأحد ان يعمل ويجرب دون أن يعلم أصول الصنعة ومجالات العلم بصورة كاملة ، وقد أورد في هذا الشأن «ان كل صناعة لابد لها من سبوق العلم في طلبها للعمل ، لأنه انما هو ابراز ما في العلم من قوة الصانع إلى المادة المصنوعة لاغير» (٣). وفرق جابر بين العالم والجاهل، واعتبر العالم المحيط بتفاصيل علمه حاكماً على الأمر قبل كونه وكيف ومتى يكون .. وان الجاهل جبان عن الحكم على الأمر بما يكون منه وما يأتي اليه في عقباه ، الا أن العالم الذي يقف عند حد العلم فقط دون أن ينتقل إلى حيز العمل ، يعتبره جابر قاصراً ويفضل عليه الصانع (٤) كما جاء في قوله « كم من عالم دارس اذا بلغ إلى العمل وقف فيكون أضعف أصحاب الصناعة أنفذ في ذلك الأمر من العالم الفائق » (٥) . وهذا مايؤكده «جابر» من وجوب المعرفة في ذلك العلم ، أو مانسميه اليوم بالتخصص فيه ، ليتمكن من السيطرة عليه نظرياً وعملياً. لذا فان عالم الكيمياء بالنسبة إلى جابر لايمكنه ان ينتج الامزجة والمركبات الا بعد معرفة الاسباب الطبيعية ، كالطبيب الذي لايمكنه شفاء المرض الا بعد معرفة اسبابه (٦) .

أما خطوات «جابر بن حيان» في مجال البحث العلمي، فتطابق مايتفق عليه معظم المشتغلين بالمنهج العلمي اليوم ، وتتلخص في ثلاث خطوات رئيسية :

الخطوة الاولى ، ان يستوحي العالم من مشاهداته فرضاً يفرضه ليفسر الظاهرة المراد تفسيرها والخطوة الثانية، ان يستنبط من هذا الفرض نتائج تترتب عليه من الوجهة النظرية الصرفة والخطوة الثالثة ، ان يعود بهذه النتائج إلى الطبيعة ليرى هل تصدق اولا تصدق على مشاهداته الجديدة ، فان صدقت تحول الفرض إلى قانون علمي يركن إلى صوابه في التنبؤ بما عساه

---

(١) جابر بن حيان ، كتاب الميزان الصغير ، منتخبات كراوس ، ص٤٣٤

(٢) عبد الحميد منتصر ، المنهج العلمي التجريبي لدى العلماء العرب في العصر الاسلامي ، بحث في مؤتمر الحضارة العربية بين الاصالة والتجديد ، جامعة بيروت العربية ١٩٧٥

(٣) جابر بن حيان ، كتاب البحث – مخطوط بدار الكتب بالقاهرة ٢٨٦١ ، ص١٥ عن د . جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص١٢٦ ، ١٢٧»

(٤) جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص١٢٧

(٥) جابر بن حيان ، كتاب البحث ، ص٣١١ ، عن المصدر السابق ، ص١٢٧

(٦) جابر بن حيان ، كتاب الرحمة الصغير ، مختارات هولميارد عن المصدر السابق ص١٢٧ ، ١٢٨ .

ان يحدث في الطبيعة لوان ظروفاً بعينها توافرت (١) ، ولقد سبق لجابر ان كتب عن الجانب الاستقرائي – وهو جانب يكاد ينسب كله لمناطقة اوربا ابتداء من النهضة العلمية ابان القرنين السادس عشر والسابع عشر – بما يكفيه ان يوضع بين أئمة المنهج العلمي بالاضافة إلى منزلته العلمية العالية التي اكتسبها بمآثره العلمية نفسها (٢) ، فالاستقراء – على خلاف الاستنباط ينصب على اشياء الوجود الخارجي ،ومداره هناك هو اتخاذ الحاضر شاهداً على الغائب (٣) ، والمنهج الاستقرائي يظهر عنده بجلاء بالرغم من ان كلمة استقراء لم ترد في سياق هذا المنهج ،يقول : ان المشاهد يتعلق بالغائب على ثلاثة اوجه ، وهي (أ) المجانسة ، (ب) مجرى العادة ، (ج) الآثار ، (٤) واوضح ذلك في كتاب التصريف ، حيث بين « ان كل مالم نشاهده وله مثيل وشبيه فهو موجود وان كل مالم نشاهده وليس له مثيل وشبيه فليس بموجود (٥) »، واما ماأورده في كتابه التصريف ، « لما في النفس من الظن والحسبان ، فان الامور ينبغي ان تجري على نظام ومشابهة ومماثلة فانك تجد اكثر الناس يجرون امورهم على هذا الحسبان والظن ويكاد ان يكون ذلك يقينا ، حتى أنه لو حدث في يوم ما من السنة حادث لترجو حدوث مثل ذلك الحادث بعينه في ذلك اليوم من السنة الأخرى . فان حدث في ذلك اليوم بعينه من هذه السنة مثل ذلك الحادث تأكد عندهم ذلك ان سيحدث مثله في السنة الثالثة ،وان حدث في السنة الثالثة ايضا حتى اذا حدث ذلك مثلا عشر مرات في عشر سنين لم يشكوا البتة في حدوثه في كل سنة تكون من بعد ، واذا كان هذا المقدار مايقع في النفس من هذا المعنى فما ترى يكون فيما لم يشاهد قط الاعلى ذلك الوجه كما ذكرنا من استدلال المستدل بان ليلتنا هذه ستنفرج عن يوم» (٦) ، فانه يبرز نقطتين هامتين تؤكدان أن جابر بن حيان من رجال المنهج العلمي الذي تبلور في العصور الحديثة (٧) وهما :

١ – اشارة جابر إلى اتجاه النفس البشرية وميلها إلى توقع تكرار الحادثة ، فكأنما

---

(١) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص٥٨

(٢) نفس المصدر ، ص٦٣

(٣) نفس المصدر ، ص٦٣

(٤) نفس المصدر ص٦٤

(٥) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، مختارات كراوس ، ص٤٢٤ ، اما الوجه الثالث وهو الآثار فقد انقطعت بذلك الرواية عن ذكرها .

(٦) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، مختارات كراوس ، ص ٤١٩ ، ٤٢٠

(٧) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص٦٩ ، ٧٠

الاستدلال الاستقرائي مبني على استقرار فطري في الطبيعة البشرية،ونجد هذا المبدأ عند جون ستيورات مل .

٢ ــ ان احتمال التوقع تزداد كلما زاد تكرار الحدوث (١) ، وتزداد درجة احتمال التوقع كلما زاد تكرار الحدوث حتى يكاد ان يكون ذلك يقيناً (٢) . وصور جابر حدود المنهج التجريبي أدق تصوير «فليس لأحد ان يدعي بحق انه ليس في الغائب الا مثل ماشاهد، او في الماضي والمستقبل الا مثل مافي الآن، اذ كان مقصراً جزئيا متناهي المدة والاحساس، وكذلك لا ينبغي ان يستدل الانسان على ان العالم لم يزل من انه لم يدرك أحد من الناس ابتداء كونه ، ولا على انه لم يكن رجل الا عن امرأة ورجل لانه لم يدرك الأمر الا كذلك ، من قبل انه يمكن ان يكون وجود الناس متأخرا عن ابتداء كون العالم وان يكون كون الانسان الاول مخالفاً لما عليه الأمر في تكوين سائر الناس » (٣) فمن المشاهد لايجوز الحكم على مالم يشاهد الا على سبيل الاحتمال ، لاعلى سبيل اليقين ، لكنه اذا لم يكن من الجائز القطع بوجود الغائب على اساس الحاضر المشاهد ، نكذلك ليس من الجائز انكار وجود الغائب مادام هذا الغائب لم يقع في نطاق الخبرة والمشاهدة ، والا لا نحصر الانسان في حدود حسه هو ، او في حدود ما تناهى اليه خبره ، ولزمه ان ينكر وجود اشياء كثيرة وهي موجودة (٤) ، فليس لأحد ان يدفع ويمنع وجود مالم يشاهد مثله بل انما ينبغي له ان يتوقف عن ذلك حتى يشاهد البرهان بوجوده او عدمه، واما ان يظن او يحسب عدمه قبل ماخبر به وورد عليه او يوجب بطلان ماخبر به، وعدمه البتة فجهل بطريق الاستدلال ماقدرنا واضح » (٥) .

كما رسم حدود المنهج الرياضي في تركيز واضح(٦)، «فانه ينبغي ان تعلم اولا موضع (٧) الاوائل والثواني (٨) في العقل اولا كيف هي حتى لاتشك في شيء منها ولاتطالب

---

(١) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان، ص ٧٠

(٢) جلال محمد عبد الحميد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٣٣

(٣) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، مختارات كراوس ، ص٤٢٢

(٤) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص٧٣

(٥) جابر بن حيان ، المصدر السابق ، ص٤٢٣

(٦) المصدر السابق ، ص٧٦

(٧) الاوائل : هي بطبيعة كونها أدلة في العقل لاتكون مستنبطة من سواها ولا يطلب لها دليل سوى حدسها حدساً صادقاً . المصدر السابق ، ص٧٦

(٨) الثواني : فهي التي تأتي بعد ذلك عن طريق الاستنباط من الاوائل وتحتاج الى دليل ، المصدر السابق ، ص ٧٧

في الاوائل بدليل وتستوفي الثاني منها بدلالته وتطالب به في اوضاع جميع الاشياء » (١)
ونحن نذهب ماذهب اليه الدكتور زكي نجيب محمود ، من ان المنهج الرياضي لايقتصر على العلوم الرياضية وحدها ، وانما أخذ ينتهج في العصر الحديث في اي بحث علمي آخر ، طالما ان الباحث يهدف للوصول إلى الحقائق اليقينية الثابتة ، وهو منهج علمي أوصى به فلاسفة محدثون وعلى رأسهم ديكارت . (٢)

ومهما يكن من أمر ، فان قيام جابر كعالم كيميائي ابتكر المنهج التجريبي في الكيمياء لايعني ان هذا العالم قد تخلص من الافكار القديمة وحرر فكره ومذهبه من اخطاء القرون السابقة ، اذا ان له بعض التهويمات والكتابات الغريبة كطلسمات تساعد النساء الحاملات على الوضع إذا تعذر ذلك عليهن ، الا أن هذا لايعني ايضا انه لم يشق طريقه في الظلمات عبر العصور المظلمة إلى النور ، اذ ان العقل البشري لم يستطع التخلص من خرافات العصور الاولى (٣) ، ومع ذلك فان الكيمياء عند العرب انتقلت من طور صنعة الذهب الخرافية إلى طور العلم التجريبي في المختبرات (٤) ،وكان لجابر بن حيان الأثرالاكبر لهذا التطور اذ ان موضوع الحصول على الذهب لم يشغله عن غيره من النواحي العلمية الاخرى ، فشمل نشاطه المسائل النظرية والعلمية العادية وغير العادية ، وهكذا غير جابر الاوضاع إلى درجة عظيمة ، ونال بذلك منزلة كبرى جعلت ذكره خالداً على مر العصور والاحقاب (٥) .

فقد عرف جابر كثيراً من العمليات ، ووصفها وصفاً دقيقاً ، وبين الاغراض من اجرائها ، من ذلك التبخير ، والتقطير ، والتكليس ، والاذابة ، والتبلور ، والتصعيد وغير ذلك من العمليات الاساسية في الكيمياء (٦) .

وحضر كثيراً من المواد الكيمياوية المعروفة ، كنترات الفضة المتبلورة ، وحامض الازوتيك وهو اول من لاحظ مايحدث من راسب (كلوروز الفضة) ، عند اضافة محلول ملح الطعام إلى محلول نترات الفضة (٧) .

---

(١) جابر بن حيان ، كتاب الخواص الكبير ، مختارات كراوس ، ص٢٣٤
(٢) زكي نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص٧٦
(٣) جلال مظهر ، اثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص٢١٤
(٤) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص٢٤٣
(٥) عبد الحميد احمد ، اثر الحضارة الأسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها ، ص٨٠٧
(٦) نفس المصدر ، ص١٢
(٧) نفس المصدر ، ص١٢

كما شمل عمله الناحية التطبيقية للكيمياء،ومن ذلك أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض ، وهذه طريقة لازالت مستخدمة حتى الآن ، ولها شأن في تقدير عيارات الذهب في المشغولات والسبائك الذهبية ونحوها (١) .

ولغرض وبيان اهمية منهجه التجريبي ، نورد بعضاً من بحوثه الكثيرة (٢) التي توصل اليها بالتجربة والربط بين الملاحظات العلمية في مختبره : فقد توصل جابر إلى انه عند تعريض مختلف مركبات النحاس إلى اللهب تكسبه اللون الأزرق ، وقد اثبتت صحة ذلك النظرية الذرية الحديثة ، حيث ان الالكترونات التي تعود إلى عنصر ما تملك مستويات معينة من الطاقة يتميز بها العنصر ، وعندما يأخذ العنصر او أحد مركباته طاقة فان الالكترونات الخارجية ترتفع إلى مستويات أعلى من الطاقة وان هذه المستويات غير مستقرة ولايلبث الالكترون فيها الا وقتاً قصيراً يعود بعدها إلى المستوى الذي يمثله في الظروف الاعتيادية . ان الفرق في الطاقة بين المستويين يعطي الالكترون على شكل موجه ضوئية ذات لون معين ، فعندما نضع مركبات عنصر ما في لهب يأخذ هذا العنصر طاقة على شكل حرارة منه ، ونتيجة للامواج التي تنبعث عند سقوط الالكترونات من المستويات التي إرتفعت لها إلى المستويات الطبيعية ، فان اللهب يتلون بلون معين خاص بالعنصر الموجود في اللهب (٣) . إن املاح النحاس مثلا تلون اللهب بالأزرق . ومن البحوث الاخرى التي قام بها جابر ، معرفته بأن الشب يساعد على تثبيت الاصباغ في الاقمشة ، فمن المعلوم في العلم الحديث ، ان الالمنيوم بشكل مركباته ، تكون له قابلية في الالتصاق على الالياف التي تصنع منها أنسجة القماش ، فالشب وهو من املاح الالمنيوم يلتصق على الالياف من ناحية ومن ناحية اخرى يكون مع الاصباغ املاح معقدة، وبذلك يكون واسطة لربط جزئيات الالوان على القماش(٤).

كما استطاع جابر ان يتوصل إلى تحضير بعض المواد التي تمنع البلل عن الثياب ، وهذه المواد هي املاح الالمنيوم المشتقة من الحوامض العضوية ذات الاجزاء الهيدروكاربونية ، اذ ان هذه الاخيرة لها خاصية دفع جزيئات الماء . ان مركبات الالمنيوم المشار اليها تلتصق على القماش ويقوم الجزء الهيدروكاربوني بدفع الماء عن الملابس، (٥) كما توصل

---

(١) عبدالحميد احمد ، أثر الحضارة الاسلامية ، ص ١٢

(٢) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص٥٥

(٣) White. E. H., Introduction to Atomic and Nuclear Physics, P.129

(٤) Henglein. F. A., Graundriss der Chemischen Technik, Verlag Chemil. P. 569

(٥) Ibid, P. 514

جابر إلى استخدام كربونيد الأنتيمون الذي له لون الذهب ليعوض عن الأخير الغالي الثمن(١)
اما ان جابراً قد تمكن من صنع ورق غير قابل للاحتراق ، فان العلم الحديث لايعرف هذا النوع من الورق ، اذ ان الورق مادة سيليلوزية قابلة للاحتراق فمن المحتمل انه استخدم مادة أخرى لاتحترق، ولكنها لاتحمل مركبات الورق الكيميائية، وليس ذلك بمستبعد ، فمن المعلوم ان الكثير من المواد الكيميائية التي كانت تستعمل في القديم غير معروفة في العلم الحديث ، كمواد التحنيط عند الفراعنة وغيرها .

ومما لاشك فيه ان جابر «عبقرية علمية بارزة في علم الكيمياء ، كان تأثيره واضحاً وكبيراً في اوربا في القرون الوسطى ، حتى القرن الثامن عشر ، عندما ظهر لافوازيه وغيره من علماء الكيمياء في الغرب . ولم يقف جابر عند الآراء النظرية فقط كما فعلت الأمم القديمة ، وانما دخل المختبر واجرى التجارب وربط الملاحظات على اسس علمية، وهي الاسس التي بنى عليها العلم الحديث منجزاته في هذا الميدان وفي غيره من الميادين العلمية الأخرى .

ان اعمال جابر ومنهجه العلمي ومؤلفاته في الكيمياء ، جعلت «هولميارد» يعجب به فذكر أنه من النادر على أي كيميائي ان ينتج مثل هذه المؤلفات التي تشمل على معرفة كثيرة ، واحاطة واسعة لمعرفة أعمال القدماء (٢) بحيث أصبح له في الكيمياء ما لارسطو في المنطق ، كما ذكر «برتلو» ، واعتبره من اعظم علماء العصر الوسيط (٣) .

مشاهير العلماء العرب الآخرين في الكيمياء

ظهر بعد جابر بن حيان عدد من العلماء العرب الذين استفادوا من مؤلفاته وتجاربه فنبغوا في الكيمياء ، وطوروها وأضافوا اليها أفكارهم وابحاثهم وتجاربهم ، وكان من بين هؤلاء العلماء ، ابو بكر محمد بن زكريا الرازي (٣١٣هـ / ٩٢٥ م) (٤) الذي

---

(١) Ibid. P. 515

(٢) Holmyard, Makers of Chemistry, P. 63

(٣) Sarton, Intr. to the History of Science, Vol. 1, P.535

(٤) فرات فائق ، ابو بكر الرازي حياته ومآثره ، ص ١٨ .

تجرد في مصنفاته الكيميائية عن الغموض والابهام والطلاسم والتهويمات ، الا أن اعتقاده كان قوياً بأمكانية تحويل المعادن إلى ذهب وفضة ، ويظهر ذلك جلياً في كتابه «سر الاسرار»(١) أما اتجاهه العلمي واسلوبه في الكيمياء فيبدو أنه اكثر وضوحاً في كتابه « الاسرار » ، ويبدو أكثر قرباً إلى المنهج العلمي في الكيمياء الحديثة من غيره من العلماء العرب ، وقد قسمه إلى ثلاثة اقسام :

١ — القسم الاول : في معرفة العقاقير ، حيث قسم كافة المواد إلى :

أ — مواد برانية (ترابية) وهي ستة أنواع : ارواح واجساد واحجار وزاجات وبوارق واملاح . وجعل الارواح أربعة هي : الزئبق والنشادر والزرنيخ والكبريت، بينما عند جابر بن حيان هي ستة ، حيث أضاف اليها « الكافور والدهن » (٢) ثم يستطرد واصفاً لهذه المواد ، مبيناً كيفية معرفة الوانها وجيدها من رديئها وكيفية تحضيرها .

ب — مواد نباتية

ج — مواد حيوانية

وكان وصف الرازي لهذه المواد وصفاً دقيقاً ومسهباً ، كما شرح خواصها وصفاتها وطرق تنقيتها (٣) .

٢ — القسم الثاني : في معرفة الآلات ، وقد ذكر الكثير من هذه الآلات ، وقسمها إلى قسمين :

أ — آلات لأذابة الأجساد (المعادن) نذكر منها ، الكور ، والمنفخ ، والبوتقة، والماشة وغيرها .

ب — آلات لتدبير العقاقير (المواد الكيميائية) منها: الأنبيق. الاقداح ، والمستوقد ، والأتون وغيرهم .

ولعل من ابرز مآثر الرازي في الكيمياء ، قيامه بوصف هذه الآلات وصفاً وافياً مبيناً فيه طرق استعمالاتها بوضوح ودقة .

٣ — اما في القسم الثالث من الكتاب، فقد شرح كيفية اجراء التدابير (التجارب) ، وبين

(١) قام بطبعه مع كتابه الاخر «الاسرار » محمد تقي دانش بزوة ، طهران ، ١٩٦٣ .
(٢) جابر بن حيان « كتاب اخراج مافي القوة الى الفعل » مختار رسائل جابر بن حيان ، بول كراوس ، ص٦١
(٣) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص ٧٣

الخطوات بدقة علمية للسير في التفاعلات الكيميائية للوصول إلى النتيجة المطلوبة ولم يسبقه إلى ذلك أحد ممن أشتغل في حقل الكيمياء .

أما التدابير: حضور العقاقير فكانت : التكليس Calciration ، كتكليس الذهب بالتلغيم (مزج المعدن بالزئبق) وتكليس الحديد بالتلغيم وغيرها ، ثم التشميع Ceration ، كتشميع الذهب بالأملاح وتشميع الفضة بالارواح وغيرها من التفاعلات الكيميائية المتعلقة بهذه العملية ، والتحليل Solution ، كتحليل ماء الاملاح ، وتحليل الزئبق الحي وغيره ، وكذلك التصعيد Sublimation ، كتصعيد الحديد والنحاس والزجاج ، والتقطير distilation ، كتقطير الزيت ، وتقطير النفط . ومن التدابير الأخرى التي قام بها ، هي :التنقية Purification وكذلك الاستنزال discercy . باستعمال الآلة الخاصة بها،وهي بوط أبربوط (١) ، ثم الشوي roasting ، والطبخ cocking ، والتملغم amalgamation وغيرها .

من هذا نستنتج ان الرازي كان مدركا للتفاعلات الكيميائية ، وواعياً لما قد يجري في المختبر ، مما جعل بعض المستشرقين كهولمبارد ينظر اليه باعتباره أحد مؤسسي الكيمياء الحديثة . (٢)

الا أنه بالرغم من ذلك ، وبالرغم من ان الرازي قد بين في مقدمة كتابه الاسرار بانه شرح فيه«ماسترته القدماء من الفلاسفة » (٣) ، الا أنه لايزال يورد في نفس مؤلفه بعض الكلمات التي كان يستعملها القدماء في علم الصنعة ، كالشمس وتعني الذهب ، والقمر ويعني الفضة .

ومهما يكن من أمر ، فان للرازي فضلا كبيراً على علم الكيمياء اذ ساعد كثيراً على تقدمه والوصول به إلى شكله الحديث ، ومن مآثره العلمية مايلي (٤) :

١ - وصف التجارب العملية وصفاً مسهباً دقيقاً ، مبيناً نتائج التفاعلات الكيميائية

---

(١) بوط ابربوط : « بودقة مثقوبة من اسفلها توضع على اخرى ويجود الوصل بينهما بطين ثم يذاب الجسد في البوتقة العليا ، فينزل إلى السفلى ، ويبقى خبثه ووسخه في العليا ويسمى هذا الفعل بالاستنزال » انظر الخوارزمي ، مفاتيح العلوم ، ص ١٤٦

(٢) Holmyard, Chemistry to the time of Dalton, P. 23

(٣) الرازي ، الاسرار وسر الاسرار ، ص١

(٤) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص٥١ ، ١٨١

المترتبة عليها ، فكان اكثر وضوحاً من سابقيه في نقل وبيان النتائج التجريبية التي كان يحصل عليها ويتماثل هذا العمل في طريقة البحث العلمي الحديث الجزء التجريبي منه experimental part

٢ — اعتبر التجربة والملاحظات الدقيقة أساسا للتأكد من صحة الاعمال الكيمياوية وجعل علم الكيمياء يقوم على اجراء التجارب العملية ، وبهذا يكون قد حاول تحرير الكيمياء القديمة من الغموض والطلاسم ، فشكل خطوة متقدمة نحو الكيمياء الحديثة.

٣ — أدخل المستحضرات الكيميائية في الطب (١) ، وطبق نتائج هذا العلم على علاجات المرضى ، مما يدل على أنه عزا تأثير الدواء إلى عمليات حيوية تجري بين العقار وخلايا الجسم ، وهذا ما يؤيده العلم الحديث من أن الأدوية تتفاعل في جسم الانسان تفاعلات كيميائية وفيزيائية ، مما يؤكد أن الرازي خطا خطوة كبيرة نحو علم الصيدلة أيضاً .

٤ — حضر حامض الكبريتيك بتقطير الزاج الأخضر «كبريتات الحديدوز» ، وسماه زيت الزاج ، وحامض الكبريتيك (٢) وهذا من أهم المواد التي تلعب دوراً هاماً في الصناعات الكيمياوية ، حتى أن قسماً من الباحثين يقيسون التقدم الصناعي والعلمي لقطر ما بكمية حامض الكبريتيك المستهلك فيه . واستخدم الرازي الفحم الحيواني لأول مرة في قصر الألوان ، ولا تزال هذه الطريقة تستعمل في إزالة الألوان والروائح من المواد العضوية (٣) ، كما استعمل الفحم في كثير من تجاربه ، ولا يزال الفحم يستعمل لتحضير الكثير من الغازات من أكاسيدها (٤) .

٥ — استحضر الكحول بتقطير المواد النشوية أو السكرية المختمرة (٥) ، ولا تزال هذه الطريقة تستعمل في الحصول على الكحول بصورة صناعية من تخمير المواد النشوية والسكرية وتقطيرها .

أما مؤلفات الرازي في الكيمياء ، فقد ذكر «ابن النديم» أنه ألف فيها كتباً كثيرة منها كتاب يحتوي على إثني عشر كتاباً وهي : كتاب المدخل التعليمي ، كتاب المدخل البرهاني ،

(١) Campbell, Donald, Arabian Medicine and its Influence on the Middle Ages , Vol .1, P. 66

(٢) غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص٤٧٦

(٣) فاضل الطائي ، مجلة المجمع العلمي العراقي ، مج ١٦ ، سنة ١٩٦٨ ، ص١٢١

(٤) فاضل الطائي ، مجلة المجمع العلمي العراقي سنة ١٩٧٣ ، ص ١٨١

(٥) غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٧٦

كتاب الأبواب ، كتاب التدبير ، كتاب الحجر ، كتاب الأكسير ، كتاب شرف الصناعة ، كتاب الترتيب ، كتاب التدابير ، كتاب نكت الرموز ، كتاب المحبة ، كتاب الحيل (١).
وله أيضاً كتب أخرى في الصنعة : كتاب الأسرار ، كتاب سر الأسرار ، كتاب التبويب ، كتاب رسالة الخاصة ، كتاب الحجر الأصفر ، كتاب رسائل الملوك ، كتاب الرد على الكندي في رده على الصناعة (٢)، ولا يعرف من هذه الكتب غير كتابين هما ، كتاب المدخل التعليمي ، وكتاب الشواهد اللذان نشرا مع شروح وترجمة انكليزية (٣) . وبقدر ما كانت مؤلفات الرازي في الكيمياء نعمة على تطور هذا العلم عبر العصور ، فإنها في نفس الوقت كانت نقمة عليه جعلته يفقد بصره ، إذ صنف للملك منصور الساماني (٩٠٢-٩٠٨م) كتاباً في الكيمياء فأعجبه واعطى للرازي مبلغاً من المال قدره الف دينار ، وقال له « أريد أن تخرج ما ذكرت من القوة إلى الفعل ، فقال ، إن ذلك يحتاج إلى مؤن وآلات وعقاقير صحيحة .. فقال الملك : كلما تريده أحضره إليك وأمدك به ..فلما تعذر عليه القيام بذلك .. قال له الملك : ماأعتقدت أن حكيماً يرضى بتخليد الكذب في كتب ينسبها إلى الحكمة ، ويشغل بها قلوب الناس ، ويتعبهم فيما لا فائدة فيه ، والألف دينار لك صلة ، ولابد من عقوبتك على تخليد الكذب في الكتب» ، فأمر الملك أن يضرب الرازي بالكتاب الذي ألفه له على رأسه إلى أن يتقطع ، وكان نتيجة ذلك الضرب نزول الماء في عينيه حيث سبب له العمى (٤) ، إلا أن « ابن النديم» يذكر أن سبب عمى الرازي وجود رطوبة في بصره لكثرة أكله للباقلاء (٥) ، ومهما يكن من مدى صحة هاتين الروايتين ، فان الانكباب على الدراسة والمطالعة والتأليف والاستنساخ المستمر ، كان سبباً لضعف بصره وبالتالي عماه ، وقد أيد ذلك أحد معاصريه ، صاحب التراجم المعروفة ، إبن أبي أصيبعة ، فذكر أن «الرازي» لم يكن يفارق المدارج والنسخ مادخلت عليه قط إلا رأيته ينسخ إما يسود أو يبيض » (٦) بالاضافة

(١) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٥١٨
(٢) ذكر القفطي بان الرازي الف اثني عشر كتاباً « اخبار الحكماء ، ص٢٧٢ » ، بينما ذكر ابن جلجل في طبقات الاطباء ، ص ٧٧، ٧٨ ، ان الرازي الف اربع عشر مقالة .
(٣) فرات فائق ، ابو بكر الرازي ، ص ١٨٤ ، ١٨٥
(٤) خليل بن أيبك الصفدي ، نكت الهميان في نكت العميان ، ص ٢٤٩، ٢٥٠
(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٢٣٠
(٦) ابن ابي اصيبعة ، طبقات الاطباء ، ج٢ ، القسم الثاني ، ص ٣٤٥

إلى قيامه بالتجارب الكيميائية التي يتولد أثناء اجرائها الكثير من الروائح والغازات المضرة للبصر .

عرفت اوربا « الرازي » وقدره علماؤها كثيراً ، فقد إتفق أن جامعة باريس الطبية قررت اجراء بعض الترميمات فيها خلال القرن الرابع عشر الميلادي ، فاحتاجت إلى بعض المال لتغطية نفقات هذه الترميمات ولم يجد من يسلفها المال اللازم ، إلا بعد أن استودعت كتاب الحاوي للرازي مرتين مقابل هذا المال (١) . مما يدل على أهمية هذا المؤلف العلمية والعملية الكبيرة في تلك الفترة .

سلك الرازي في بحوثه وتجاربه الكيميائية مسلكاً علمياً خالصاً وسجل نتائجه بدقة فائقة مما جعل بعض الباحثين يعتبرونه « مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب معاً » (٢) .

ومما لاشك فيه أن أعمال جابر بن حيان ، وأبي بكر الرازي في مجالات الكيمياء يمكن اعتبارها نقطة تحول بين الكيمياء القديمة والكيمياء الحديثة ، حيث « طورا قدراً هائلاً من المعرفة الكيمياوية الحقة والأساليب العملية التي إنتقلت إلى الغرب عن طريق بيزنطة وايطاليا واسبانيا » . (٣)

ومن العبقريات العربية الاخرى التي إشتغلت في الكيمياء :

الكندي ، الذي قال بعدم استحالة المعادن إلى ذهب وفضة ، وكتب رسائل عدة في مجال الكيمياء فيها : رسالة في أنواع الجواهر الثمينة ، رسالة فيما يصبغ فيعطي لوناً ، رسالة في أنواع السيوف والحديد ، ورسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتثلم ولا تكل ، رسالة في العطر وانواعه ، رسالة في كيمياء العطر ، رسالة في التنبيه على خدع الكيميائيين ، رسالة في بطلان دعوى المدعين صنعة الذهب والفضة وخدعهم (٤) ، وله رسالة أخرى في قلع الاثار عن الثياب ، ولعلها تشتمل على الكثير من المواد الكيميائية التي تستعمل في الوقت الحاضر لتنظيف الثياب ، (٥) والقماش من البقع والمواد الغريبة التي تصيبها وإزالتها عنها .

---

(١) ر.ج. فوربس وأ.ج ديكسترهوز ، تاريخ العلم والتكنولوجيا ، ترجمة د . أسامة الخولي ، ص١١٤

(٢) مصطفى لبيب عبد الغني ، الكيمياء عند العرب ، ص ٩١

(٣) ر.ج فوربس وأ.ج ديكسترهوز ، تاريخ العلم والتكنولوجيا ، ترجمة د . اسامة الخولي ، ص١١٤

(٤) إبن النديم ، الفهرست ، ص٣٧٨ ، ٣٧٩ وانظر كذلك ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٣٧٥ ٣٧٦

(٥) روحي الخالدي ، الكيمياء عند العرب ، ص ٣٢

أما ابن سينا ، فكما يبدو من مؤلفاته التي بين أيدينا ، ومن اسماء كتبه الاخرى التي لم تصل الينا ، فأنه لم يضع أي مؤلف خاص في هذا المجال ، الا أنه ضمن كتابه (الشفاء) ، لبعض الفصول المتعلقة بعلم الكيمياء ، فقسم المعادن إلى أربعة أقسام وهي :

١ ـ الحجارة
٢ ـ المواد القابلة للانصهار
٣ ـ الكباريت
٤ ـ الاملاح

واستند ابن سينا في هذا التقسيم على أسباب مختلفة منها : قابلية ذوبان هذه المواد بالماء ، وللطرق والانصهار ، والتطاير . واوضح رأيه في تكوين مادة القصدير من إتحاد الزئبق الجيد مع الكبريت غير النقي ، وبين ان إتحادهما ضعيف يمكن اعتباره قد حدث طبقة طبقة وبهذا يعلل حدوث الصوت عند التوائه (١) ، وبالرغم من أن هذا الرأي لم يستند على أساس علمي صحيح ، حيث أن مادة القصدير عنصر قائم بذاته ، ولا علاقة له باتحاد مادتي الزئبق والكبريت ، ويختلف بالصفات عن هاتين المادتين ، الا أن مجرد التفكير بهذا الاتحاد الكيميائي ، وما ينتج عنه من مادة ثالثة ، وهو تفكير كيميائي حديث . أما الصوت الناشيء عن التواء القصدير ، فسببه إحتكاك الدقائق البلورية الموجودة فيه بعضها ببعض ، وليس كما ورد في رأي إبن سينا .

وبحث ابو الريحان البيروني ، بالفلزات والمركبات الكيميائية الاخرى في كتابه « الجماهر في معرفة الجواهر » ، ومهد للزئبق بأقوال الطبيعيين الذين سبقوه ، والذين يعتقدون بان الكبريت ابو الاجساد الذائبة ، والزئبق أمها تعيدها النار في الاذابة زئبقاً رجراجاً . ثم بين الكثير من الظواهر الكيميائية المتعلقة بالزئبق ، كعمل كبريتيد الزئبق من تسخينه مع الكبريت (الزنجفر) ، ثم تكلم عن الذهب والفضة والنحاس والحديد وغيرها ، ووصفها من حيث صفاتها وخواصها الطبيعية والكيميائية . كما بين أماكن خاماتها ، وطرق استخراجها من هذه الخامات كما بحث السبائك بالأضافة إلى بيان الطرق الكيميائية التي حضر بواسطتها بعض المركبات بطرق لايختلف بعضها عن الطرق العلمية الحديثة . (٢)

---

(١) عبد الحميد أحمد ، أثر الحضارة الأسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها ، الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، العدد الثاني ، عدد خاص ص٣٠

(٢) فاضل الطائي ، مع البيروني في كتابه الجماهر في معرفة الجواهر ، مجلة المجمع العلمي العراقي ، مج ٢٧، ١٩٧٦ ، ص ١٣٨ – ١٦٩

وتأتي أهمية هذا الكتاب ليس فقط لانه مجموعة شاملة من المعلومات حول المعادن بل لانه كشف الطريقة النظرية مبيناً افكاره في الطبيعة ورأيه في عالمه . واضاف الملاحظة إلى مادته الواسعة ووضعه للتجارب التي قام بها ، بالاضافة إلى التعليق على ما سمعه من الخبراء حول الاحجار الكريمة والجواهر (١) .

أما أبو المنصور الموفق بن علي الهراوي، فهو أول من ميز بين النترون (كربونات الصوديوم) و(كربونات البوتاسيوم) الذي أطلق عليها اسم قلي (alcali) كما عرف مادة اكسيد الزرنيخ (arsenious oxide)،وحامض السليكات (Siliac acid)(٢)، كما بين بأن تعريض مادة النحاس للهواء يجعلها تتحول إلى مادة خضراء وتعريض النحاس إلى التسخين الشديد ينتج عنه مادة سوداء ،تكسب الشعر لوناً أسود (٣) .

ومن الذين أشتهروا في الكيمياء وقاموا بأعمال تدل على إهتمام بها وعناية بإجراء التجارب الكيميائية ،أحمد بن مسلمة المجريطي المتوفي سنة (٣٩٨هـ / ١٠٠٧ م) وبالاضافة إلى ذلك فقد آمن بوجوب الالمام بالرياضيات والعلوم الأخرى على من يريد الأستغال بالكيمياء ،إذ تساعده على قوة الملاحظة والتفكير الدقيق في العمليات والمواد الكيميائية (٤)، وذلك لأن علوم الرياضيات تعتمد على التفكير والمنطق ،وهي علوم مجردة ،إذ أن الالمام بها يدرب الانسان على التفكير المنطقي والاستنتاجات الدقيقة ،وأصبح الالمام بها في العصر الحديث ضرورة أكيدة ومطلقة لتوضيح الظواهر الكيميائية ،ولا مناص منها لتقدم وتطوير علم الكيمياء، كما أدرك المجريطي ان علم الكيمياء قد دخل في كثير من العلوم الأخرى ،وكذلك الكثير من العلوم الاخرى قد دخلت في علم الكيمياء فأصبح من الضروري الألمام بهذه العلوم لمن يريد الاشتغال بالكيمياء ،وهذا مايقره الاسلوب العلمي الحديث .

وللمجريطي كتاب بارز في الكيمياء ، اسمه (رتبة الحكيم) (٥) ،يتميز بقدرة مؤلفه العلمية

---

(١) Mominov, Ibraghim, Great Encyclopaedist from Khorezem, P.25

(٢) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص ٢٢٠

(٣) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص٨٩

(٤) عبد الحميد احمد ، أثر الحضارة الاسلامية ، مجلة الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، العدد الثاني ، ص ٣١

(٥) ذكر الاب ميخائيل الجميل ، ان الرسائل التي اشار اليها المجريطي في كتابه « رتبة الحكم والتي قال انه استوعب فيها العلوم الرياضية والاسرار الفلسفية هي ليست الرسائل المعروفة برسائل اخوان الصفاء كما ظن البعض«لان رسائل اخوان الصفاء لم تجمع العلوم الرياضية والاسرار=

ودقه ملاحظته ،وقد نحا فيه منحى جابر بن حيان وابي بكر الرازي ،وفي نفس الوقت أشاد بهما . ومما ورد في هذا الكتاب كيفية تأثر الزئبق بالحرارة ،حيث «أخذ ربع رطل من الزئبق ووضعه في زجاجة داخل إناء آخر ووضع الكل فوق نار هادئة مدة أربعين يوماً ،وكان يلاحظ من وقت لآخر مايطرأ على الزئبق من تغير ،فوجده يتحول في النهاية إلى مسحوق أحمر ، فلما قارن بين وزن هذا المسحوق ووزن الزئبق في الأصل لم يجد فرقاً (١) .

ان تفاعل الزئبق مع الأوكسجين الموجود في الهواء بوجود الحرارة المستمدة سبب تحول الزئبق إلى مادة أخرى تسمى« أكسيد الزئبق »، وهذا يولد زيادة بالوزن كما هو معروف الآن وربما لم يستطع ايجاد هذا الفرق لعدم توفر الميزان الدقيق والحساس آنذاك، ومع ذلك فان هذه التجربة كانت خطوة متقدمة لتفسير الكيمياء الحديثة ، إذ يستدل من ذلك ، أنه كان يعلم ان العمليات الكيمياوية ، هي عبارة عن تغيرات تحدث بين مواد تؤدي إلى تغيير اوزان أحد هذه العناصر المتفاعلة ، فعندما وزن الزئبق وتركه على النار مدة أربعين يوماً يتفاعل مع الاوكسجين الموجود في الهواء ، ثم قام بوزن الناتج ، دل على أنه توقع تغييروزن هذا الناتج ، وهذا يؤكد بأن المجريطي كان لديه التفكير بان التفاعلات الكيمياوية ، هي عبرة عن إرتباط اوفك إرتباط بين مواد وعناصر مختلفة .

إن هذا الكتاب يظهر تطور الكيميائيين العرب ، وفيما جمعوه من معلومات ، وعلى الاخص من الناحية العملية في ماثة وخمسين سنة مضت بعد جابر بن حيان . (٢)

وللمجريطي كتاب آخر هو (غاية الحكيم) ، ترجم إلى اللاتينية في القرن الثالث عشر بأمر من الملك الفونس. وقد اعتمد «إبن خلدون» في بعض موضوعات «مقدمته» على بحوث هذين الكتابين وخاصة في الكيمياء والسيميا والحكمة والفلاحة . (٣)

=الفلسفية» ، وانما كما قال القفطي : « مشوقات غير مستوفاة، كأنها للتنبيه والايماء» ،او كأنها كما قال ابو حيان التوحيدي « مبثوثة من كل فن بلا اشباع ولاكفاية » ،فأغلب الظن انه هو او تلميذه الكرماني اول من ادخل رسائل اخوان الصفاء إلى الاندلس واملاها على تلاميذه على شكل محاضرات ، وذلك لان الرسالة الجامعة المنسوبة إلى المجريطي هي بمثابة تفسير لرسائل اخوان الصفاء وتعليقات عليها ، وفيها من الرسائل نصوص واسعة » . انظر الاب ميخائيل الجميل ، المجريطي ونظريته في الطبيعيات ، مجلة افاق عربية ، العدد ١١ تموز ١٩٧٦ ، ص ٨٢ ، ٨٣

(١) عبد الحميد احمد ، أثر الحضارة الاسلامية ، ص٣١ .

(٢) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص٨٣

(٣) حميد موراني وعبد الحميد منتصر ، قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص ١٤٩

وفي مستهل القرن الحادي عشر الميلادي ، مر على علم الكيمياء فترة من الجمود استمرت حوالي القرنين ، لم يحركها الا عالم من العراق ، اسمه محمد بن أحمد العراقي السماوي (ابو القاسم) (١)، المتوفى حوالي سنة (٥٨٠ هـ/١١٨٤ م) ، ومن آثاره : نهاية الطلب في شرح المكتسب ، والنجاة والاتصال وعين الحياة ، (٢) أما أشهر مؤلفاته ، فهو كتاب المكتسب في زراعة الذهب ، وقد دافع فيه عن إمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب ، وبالرغم من أن طريقته في وصف الاكسير غير واضحة، الا أنه استشهد بأقوال العلماء المتقدمين كجابر بن حيان ومن شايعه من علماء الكيمياء العرب، واشار إلى التجارب التي أجراها بنفسه ، وبالرغم من ذلك ، فان الكتاب يعطي صورة جلية لما كانت عليه الكيمياء في هذه الفترة التاريخية ، (٣) وقد ذكر « أبو القاسم » في مقدمته ، «فأني صنعت هذا الكتاب ذاكراً فيه علم صناعة الكيمياء وعملها من الهيولي التي لا يمتنع العمل بها بعد اقامة الدليل بامكان الصناعة ، وذكرت الكم والكيف مجملا ومفصلا ، ثم أتيت على كل فصل بشهادات من أقوال الفلاسفة ليكون موافقاً لهم ،وختمت الكتاب بفصل بينت فيه ماهية الرموز ، واعربت عن كيفيتها ليسهل للقاريء حل مشكلاتها ومعضلاتها، وجعلت ذلك كله في خمس جمل تشتمل على تسعة عشر فصلا ، وبالله التوفيق » (٤) .

لم يكن الابتكار هدف «أبي القاسم العراقي » ،بل مواصلة مباديء العلماء المبرزين في هذا المجال (٥)،وسلك مسلك جابر بن حيان في نظرته إلى المعادن على أنها فصيلة واحدة لا تختلف فيما بينها الا في الخواص العرضية وشبهها بفصيلتي النبات والحيوان . الا أنه يعبر عن هذه الاراء باسلوب يكشف عن تملكه لناصية الكيمياء ، وليس لمجرد اعادة آراء جابر (٦) .

ومن العلماء الاخرين الذين تركوا أثراً كبيراً في علم الكيمياء ، علي بن محمد بن أيدمر

---

(١) روحي الخالدي ، الكيمياء عند العرب ، ص ٢٩
(٢) عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، ج ٨ ، ص٢٩٢
(٣) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص ٩٢ ، ٩٣
(٤) محمد بن أحمد العراقي (أبو القاسم) ، العلم المكتسب في زراعة الذهب ، حققه وترجمه إلى الانكليزية هولميارد ، ص ٣ ، ٤
(٥) Seyyed Hossein Nasr, Science and Civilization in Islam, P.278
(٦) نفس المصدر ، ص ٢٧٩

الجلدكي، عز الدين، المتوفى بعد سنة (٧٤٢ هـ / ١٣٤١ م) (١) . وقد إختلفت المصادر في اسمه واسم أبيه، وكذلك في سنة وفاته (٢) .
له عدة مؤلفات في الكيمياء، منها : كتاب نتائج الفكر في أحوال الحجر، وقد ألفه في القاهرة، وكتاب البدر المنير في معرفة أسرار الأكسير، وقد ألفه في دمشق، وله أيضاً كتاب البرهان في أسرار علم الميزان، وكتاب المصباح في أسرار علم المفتاح، والجزء الأول منه مؤلف في الكيمياء (٣) .

تشمل هذه المؤلفات على بيان الكثير من الظواهر والتفاعلات الكيمياوية ونتائجها . وهو أول من قال، ان المواد الكيمياوية لا تتفاعل مع بعضها إلا بأوزان معينة، وهذا ماتوصل اليه جوزيف براوست «سنة ١٧٩٩ م» من قانون النسب الثابتة في الأتحاد الكيمياوي (٤) .
والجلدكي، أول من توصل إلى فصل الفضة عن الذهب بواسطة حامض النتريك الذي يذيب الفضة ويترك الذهب (٥)، ولا زالت هذه الطريقة مستعملة في فصل المعادن الثمينة عن المعادن الرخيصة، إذ أن هذه المعادن الأخيرة تتفاعل مع الحوامض فتذوب تاركة المعادن الثمينة بحالة نقية . حيث يعتمد ذوبان هذه المعادن مع نسبة تركيز الحامض .
ومن مؤلفاته المعروفة، كتابان أحدهما يسمى (نهاية الطلب في شرح المكتسب وزراعة الذهب)(٦). والآخر (التقريب في أسرار التركيب)، ويشملان على آراء ونظريات وبحوث علماء الكيمياء عند العرب، والتجارب التي قاموا بها، مع بيان نتائجها، ويعتبر هذان الكتابان مرجعين يوثق بهما في علم الكيمياء عند العرب (٧) .

وفي كتاب نهاية الطلب، الذي علق فيه على كتاب « العلم المكتسب في زراعة الذهب» لأبي القاسم محمد بن أحمد العراقي، اقتباسات كثيرة من كتب جابر بن حيان ومن كتب غيره

---

(١) الزركلي، الاعلام، ج ٥، ص ١٥٧
(٢) ذكرت دائرة المعارف الاسلامية، ج ٧، ص ٧٥، بأن الجلدكي هو « علي بن أيدمر بن علي »، وفي روايات أخرى « عز الدين أيدمر بن علي »، ويذكر بروكلمان، انه توفى سنة ٧٦٢ هـ / ١٣٦١ م .
(٣) الزركلي، الاعلام، ج ٥، ص ١٥٧، وكذلك، دائرة المعارف الاسلامية، ج ٧، ص ٧٥
(٤) محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاءه، ص ٩٦
(٥) نفس المصدر، ص ٩٧
(٦) سامي حمارنة، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية، ص ٣٧٣
(٧) محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاؤه، ص ٩٧

من الكيميائيين . وله كتاب آخر ذكره «فيدمان» بعنوان « علم الميزان» وهو مطبوع في برلين و« المصباح في علم المفتاح »(١)،وكتابه «التقريب في أسرار التركيب » أشبه بموسوعة علمية شملت على الكثير من البحوث والآراء الكيميائية (٢) .

لمس الاوربيون بشكل جلي الجهود العلمية البارزة التي بذلها العرب في علم الكيمياء، فوصلت اليهم ثروة كبيرة من المعرفة والحقائق والتجارب والنظريات العلمية فأخذ طلاب الغرب يقبلون على دراستها وترجمتها إلى لغاتهم ، فحفزت فيهم روح البحث والشغف باستقراء الحقائق وتتبعها ،فزاد اطلاعهم على هذا النتاج العلمي الخصب ، واعتمدوا الادلة والبراهين في تقبل قضايا العلم الطبيعي .فبدأت اوربا بحوثها في هذا المجال على أساس واقعي سليم وبناء نظري متسق ،وكان ذلك بفضل الانطلاقة العربية في البحث العلمي والابتكار(٣) وثمة كلمات عربية مستعملة في الانكليزية في حقل الكيمياء تدل على وجود الأثر العربي في هذا العلم لدى الغربيين :

الكيمياء	Alchemy
الكحل	Alcohol
القلوي	Alkali
النطرون	Anatron (Natron)
النيل	Anil
زرنيخ	Arsenic
بورق	Borax
كيمياء	Chemistry
الاكسير	Elixir
قرمز	Kermes
كبريت	Kibrit
الأنبيق	Limbick
نفط	Naphta
عطر	Otto, Attar
زعفران	Saffron

(١) Holmyard,Makers,of Chemistry,P.82

(٢) مصطفى لبيب عبدالغني ، الكيمياء عندالعرب ، ص ١٠٩

(٣) نفس المصدر ، ص ١١٣

الفصل العاشر

علم الحيل «الميكانيك»

- معنى كلمة الحيل (الميكانيك)
- فروع علم الميكانيك عند العرب
- اهتمامات العرب واختراعاتهم في الميكانيك
- بعض المشتغلين في الميكانيك واعمالهم

علم الحيل «الميكانيك»

استعمل العرب كلمة «الحيل» للدلالة على الآلات الميكانيكية والاجهزة الاوتوماتيكية ، وسمي هذا العلم أيضاً بعلم الآلات الروحانية «لارتياح النفس بغرائب هذه الآلات»(١).

إطلع العرب على هذا العلم منقولاً عن اليونانيين ،إلا أن ماورثوه كان محدوداً ، فأخذوه وطوروه وأضافوا اليه أشياء كثيرة ، وبرعوا في ابتكارها وتصميمها وصناعتها كما قاموا بنقل الكتب المصنفة فيه ، وترجموا العديد من هذه الكتب إلى العربية ككتاب الثقل والخفة لأقليدس ،وكتاب ساعات الماء التي ترمي بالبنادق لارخميدس(٢)،وكان لبني موسى اهتماماً خاصاً بمصنفات ابلونيوس صاحب كتاب المخروطات (٣)،حيث كان له بعض من علم الحيل(٤) ،كما نقلوا كتاب شيل الأثقال لأيرن (أهرن) (٥) ، وكتاب في الآلات المصوتة المسماة بالأرغن البوقي والأرغن الزمري لمورطس (ويقال له أيضاً مورسطس) ، وله كتاب آلة مصوتة تسمع على ستين ميلاً (٦) ،وله أيضاً كتاب الدواليب (٧) .

قسم الشيخ الخوارزمي الكاتب علم الحيل إلى قسمين (٨) :

١ — **في جر الاثقال بالقوة اليسيرة وآلاته :** فقد كان للعرب آلات رفع متعددة التصاميم بنوها على أسس ميكانيكية تسهل جر الأثقال بقوة يسيرة (٩) ، ومن الآلات التي كانوا يستعملونها والتي ذكرها الخوارزمي هي : البرطيس ،المخل ، البيرم ،الكثيرة الرفع ، الأسفين ،اللولب ، الخنزيرة ،السهم ، الاسطام (١٠) ، وغيرها .

(١) طاش كبرى زادة ، مفتاح السعادة ، ج ١ ، ص ٣٧٩
(٢) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٨٦
(٣) نفس المصدر ، ص ٣٨٧
(٤) Sorton, Introduction to the History of Science. Vol.I,p.145 .
(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٩٠
(٦) نفس المصدر ، ص ٣٩١
(٧) نفس المصدر ، ص ٤١١
(٨) الخوارزمي الكاتب ، مفاتيح العلوم ، ص ١٤١
(٩) قدري حافظ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٣٦
(١٠) المصدر السابق ، ص ١٤١ ، ١٤٢

٢ ـ في آلات الحركات وصنعة الأواني العجيبة .

ولقد ظهر العديد من العلماء الذين اهتموا بهذا العلم ، ولعل الثلاثي الشهير محمد والحسن وأحمد أبناء موسى بن شاكر ، كانوا أبرز وأشهر هؤلاء المهندسين الذين اشتغلوا بالميكانيك بالأضافة إلى العلوم الأخرى كالفلك والهندسة والرياضيات ، فبرهنوا على مقدرة العرب الفائقة وعقليتهم التكنولوجية المتطورة في هذه المجالات «ولهم في ذلك تآليف عجيبة تعرف بحيل بني موسى »(١) ، وكان أحمد أقل شأناً من إخوته الثلاثة في مجال العلم ، إلا أنه كان متفوقاً في صناعة الحيل (٢) . فتناول هذه الموضوعات بالبحث والتدقيق والعمل الفني الدائب ، فقد كانت لديه مخيلة مبدعة قدمت العديد من الاختراعات العملية للتدبير المنزلي ، والالعاب الميكانيكية المدهشة للاطفال ، كالمعلف المخصص لشرب الحيوانات الصغيرة فقط ، وخزانات للحمامات ، ودنان للخمر ينزل منها كميات معينة من السوائل يعقب كل كمية فترة قصيرة(٣). ولاتزال هذه الطريقة تستعمل لافراغ قياسات معينة من السوائل والخمور ، وكذلك ابتكر تركيبات تبيح للأوعية أن تمتليء تلقائياً كلما فرغت ، وزجاجات تفرغ منها حسب الحاجة كميات معينة من الماء والخمر ، وقناديل ترتفع فيها الفتائل تلقائياً ويصب فيها الزيت تلقائياً أيضاً ولاتنطفيء عند هبوب الريح عليها ، كما اخترع آلة تحدث صوتاً بصورة ذاتية عند إرتفاع المياه إلى حد معين في الحقول عند سقيها ، وابتكر عدداً من النافورات التي كانت تظهر صوراً متعددة بالمياه الصاعدة منها (٤) ، وهذه تحتاج إلى أجهزة ميكانيكية متطورة ومعقدة لغرض دفع الماء إلى الأعلى وتشكيله بهذه الصور المتعددة ، فبالاضافة إلى أن هذا العمل يدل على عقلية فنية تبرز العناصر الجمالية للفكرة ، فأنها عقلية جبارة مذهلة في هذا المجال تبرز القابلية التكنولوجية لمبتكر ومصمم هذه الآلات الميكانيكية ، ولازالت هذه الافكار العبقرية تستندعليها وتقتبس منها تصاميم النافورات الفنية الحديثة التي يخرج منها الماء بأشكال مختلفة وحركات فنية جميلة ، ومن أعمال أحمد الميكانيكية المدهشة الأخرى ، التي قام بصنعها مع أخيه محمد هي آلة في مرصد سامراء ذات شكل دائري تحمل صور النجوم ورموز الحيوانات في وسطها ،

(١) صاعد الاندلسي ، طبقات الامم ، ص ٥٥

(٢) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ٤٤٢

(٣) زيغريد هونكة ، شمس العرب تسطع على الغرب ، ص ١٢١

(٤) نفس المصدر ، ص ١٢١ ، ١٢٢

وتديرها قوة مائية ،إذ كلما يغيب نجم في قبة السماء تختفي صورته من الآلة في اللحظة نفسها ، وأما إذا ظهر نجم في قبة السماء ،فتظهر صورته في الخط الأفقي من الآلة(١) ،وهذا يتطلب معرفة دقيقة في علم الفلك ومهارة فائقة في علم الميكانيك تتميز بالخيال الخصب والافكار العملية التي تبرز فيها الدقة والعمق والموضوعية العلمية .

واهتم علماء الفلك اهتماماً كبيراً بابتكار وصنع الآلات والادوات التي كانوا يحتاجونها في الأعمال الفلكية كالمراقبة والارصاد والقياسات وغيرها من الأعمال الفلكية الاخرى وكان لديهم آلات متعددة الاشكال للتطويع وتقطيع الحلقات ،فاستعمل نصير الدين الطوسي في مرصده بمراغة المحلقة ذات الخمس حلقات والدوائر من النحاس ،كما أوجدوا طريقة خاصة لصنع الحلقة ذات القطر البالغ خمسة أمتار مشابهة للطريقة الحديثة القائمة على سحب الفولاذ الدائري وتقطيعه على آلة ثابتة ،وزادوا بثلاث حلقات على هذه المحلقات الفلكية مكنتهم من اجراء قياسات فلكية أخرى (٢) ، ثم أضافوا الأداد (Alhidade)(٣) وبنوا آلة السموت (Azmut) (٤) .

واهتم العرب بدراسة الميزان واخترعوا أدق الموازين التي يقل نسبة الخطأ فيها عن أربعة أجزاء من ألف جزء من الغرام ،بل كان لديهم موازين أدق من ذلك ،كما وضعوا فيها مؤلفات نفيسة ،ومن الذين ألفوا في الميزان ثابت بن قرة ،الكوهي ، الفارابي ابن سينا ،قسطا بن لوقا ،ابن الهيثم ،والجلدكي وغيرهم (٥) ولعل من أبرز وأهم الكتب المؤلفة في هذا المجال كتاب عبدالرحمن الخازن (ت ٥٥٠ / ١١٥٥م) المسمى «ميزان الحكمة» و صف فيه اشكالاً متعددة للموازين وصفاً مسهباً دقيقاً ،بالاضافة إلى ذلك فقد اخترع ميزاناً غريباً، هو عبارة عن آلة مركبة من عدة أعضاء تتكون من « خمس كفات بخلاف سائر الموازين وتوزن به الأشياء في الهواء والرطوبات »(٦) ،وهذا الميزان يختلف تصميمه عن بقية

---

(١) هونكة ، شمس العرب ، ص ١٢٢

(٢) نفس المصدر ، ص ١٣٥

(٣) الاداد : هي مسطرة لقياس الزوايا تدور حول نقطة في طرفها ، و ينتقل طرفها الاخر على دائرة ذات أقسام متساوية . نفس المصدر ، ص ١٩١

(٤) السمت : هو نقطة من الفلك ينتهي اليها الخط الخارج من مركز الكرة الارضية على استقامة قامة الانسان ، نفس المصدر ، ص ١٣٦

(٥) طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٣٦ ، ٣٧

(٦) الخازن ، ميزان الحكمة ، ص ١٠٣

الموازين الأخرى التي وصفها في كتابه «ميزان الحكمة »(١) وضمّن الخازن كتابه هذاعدداً من الجداول التي تبين الاوزان النوعية لعدد من الاجسام الصلبة والمواد السائلة بدقة فائقة تتقارب أحياناً مع الارقام الحديثة للاوزان النوعية لهذه المواد والتي تستخرج بادق الاجهزة العلمية ،وأحياناً أخرى تنطبق تماماً مع هذه الارقام الحديثة ،مما يدل على أن الخازن كانت لديه آلات وعدداً خاصة لحساب الوزن النوعي لكثير من العناصر والمركبات (٢) ،ويعتبر هذا الكتاب من أهم الكتب العربية المؤلفة في علم الطبيعة بصورة عامة وفي علم الحيل وموازنة السوائل بصورة خاصة (٣) .

وفي مجال ميكانيكا الموائع عرض أبو الريحان البيروني بشكل واضح لعمل الأواني المستطرقة في كتابه «الآثار الباقية عن القرون الخالية » لهذه الناحية ،فشرح الظواهر التي تقوم على ضغط السوائل وتوازنها ،وبين كيفية تجمع مياه الآبار والمياه الجوفية بالرشح من الجوانب ،واورد أيضاً كيفية فوران المياه وصعود النافورات إلى الأعلى (٤) ويناقش البيروني هذه الظواهر بصورة واضحة، ويقول :

«ومثاله الآلة التي تسمى سارقة الماء ،فانك إذا ملأتها ماء ووضعت كلا طرفيها في آنيتين سطح مافيهما من الماء سطح واحد فان الذي فيها من الماء يقف ولو دهراً لاينصب إلى إحدى الآنيتين لانها ليست بأولى من الأخرى ،ولا يمكن ،أن يتكافأ الانصباب إلى الآنيتين كليهما..».
ثم يستطرد مكملاً شرح هذه الظواهر فيقول : « ثم إذا صير أحد طرفيها في موضع أسفل قليلاً سال اليه مافي الآنية ،وذلك أنه لما سفل صار أقرب إلى المركز ، فسال اليه ثم اتصل السيلان بتجاذب أجزاء الماء واتصالها إلى أن يفنى مافي الآنية المجذوب ماؤها أو يوازي سطح ماء المسيل اليها سطح الماء المجذوب ، فتؤول المسألة إلى الحالة الأولى ... » (٥).

(١) والكتاب من أفضل الكتب في هذا المجال حتى القرن الثاني عشر الميلادي . وكان أول من أشار إلى أهميته العالم الروسي ن . خانيكوف ونشر مختصراً عنه مع تعليق باللغة الفرنسية ، وترجم إلى الأنكليزية في المجلد ٦ (١٨٦٠ م) Journal American Oriental Socitey أنظر « سامي حمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية ، ص ٥٣٨ » .

(٢) طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٢٠٢

(٣) الدوميلي ، العلم عندالعرب ، ص ٣٠٥

(٤) جلال شوقي ، دراسات البيروني في الطبيعيات ، بحث القي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب من ٥ -١٢ نيسان ١٩٧٦ ، حلب ، ص ١٤

(٥) البيروني ، الاثار الباقية عن القرون الخالية ، ص ٢٦٢ ، ٢٦٣

وبرع العرب في صنع الساعات التي تسير على الماء والزئبق وعلى الشمع المشتعل ، أو التي تعمل بواسطة الاثقال المختلفة ،واخترعوا ساعات الشمس واعطوها شكلا دائرياً يتوسطه محور ظاهر ،فاستطاعوا تحديد موضع الشمس وتحديد الوقت وصنع التقاويم الزمنية ، وكانت الساعة الشمسية النقالة أو كما كانوا يسمونها (ساعة الرحلة) أكثر اختراعاتهم أصالة وفناً في هذا المجال ،واوجدوا أيضاً الساعات الشمسية الدقاقة التي كانت تعلن ساعة الغداء بصوت رنان ،وكذلك الساعات المائية التي كانت تقذف كل ساعة كرة في قدح معدني وتدور حول محور تظهر فيه النجوم ورسومات من عالم الحيوان ،أو ساعات تحمل فتحات منسقة الواحدة تلو الأخرى ، في شكل نصف دائري ،وماتلبث أن تبرق كلما جاوزت الساعة الثانية عشرة ليلاً في حين يمر فوقها هلال وضاء .(١)

وفي عام (١٩٢هـ / ٨٠٧م) بعث الخليفة هارون الرشيد هدية ثمينة إلى القيصر شارلمان وكانت ساعة نحاسية أدهشته ،وقد ذكرها مؤرخ القيصر واسمه اينهارد(Einhard) في يومياته قائلاً :

«كانت ساعة من النحاس الاصفر مصنوعة بمهارة فنية مدهشة ،كانت تقيس مدة إثنتي عشرة ساعة وفي حين اتمامها لذلك ،كانت تسقط إلى الأسفل إثنتا عشرة كرة صغيرة محدثة لدى إصطدامها برقاص معدني مثبت دوياً إيقاعياً جميلا بالاضافة إلى عدد مماثل من الأفراس الصغيرة التي كلما دارت الساعة دورتها الكاملة قفزت من فتحة إثنتا عشرة بوابة وأغلقتها بقفزاتها هذه ،وهناك أشياء أخرى كثيرة تسترعي الانتباه في هذه الساعة تدعو إلى العجب والدهشة ...» (٢) وما الساعات الحديثة التي تعتمد على نفس الفكرة والتصميم وتظهر نفس الحركات الميكانيكية المنتظمة أو ماشابهها ،وعلى الأخص الساعات الكبيرة التي تعلق على الحائط ،أوالتي توضع على المناضد ويرافق دقاتهاظهور طيور أو أشخاص أو حيوانات صغيرة متحركة ،إلا استمرار وتقليد للعبقرية العربية التي اخترعت هذه الساعات العجيبة ، كما كان اختراع العرب لرقاص الساعة (البندول) من قبل ابن يونس الصفدي المصري(٣) (ت ٣٩٩هـ / ١٠٠٩م) أمراً « لاتقدر قيمته ونتائجه »(٤) ،فسبقوا بذلك « غاليلو » بستة

---

(١) هونكة شمس العرب ، ص ١٤١

(٢) نفس المصدر ، ص ١٤٢ ، وانظر كذلك سيديو ،تاريخ العرب العام ، ص ٣٨٧

(٣) سيديو ،تاريخ العرب العام ، ص ٤٠١ ، وكذلك حيدر بامات ، مجالي الاسلام ، ترجمة عادل زعيتر ، ص ١٣٩

(٤) نللينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب القرون الوسطى ، ص ٣٠٧

قرون، واستعملوه في الساعات الدقاقة وفي استخراج علاقته بالزمن، بالاضافة إلى ذلك فقد كانت لديهم فكرة عن قانون مدة ذبذبة الرقاص الذي استنبطه « غاليلو » بعد تجارب عديدة وأثبت فيه أن مدة الذبذبة تتوقف على طول الرقاص وقيمة عجلة التثاقل إلا أنه وضع ذلك بشكل رياضي ساعد على توسيع مجال استعمالاته (١) .

وذكر «الدوميلي» ، بان من بين العلماء العرب الذين اهتموا بدراسة آلات قياس الزمن والمسائل العلمية لعلم الهيدروليك والآلات المتحركة بذاتها هو ، أبو العز ، اسماعيل بن الرزاز بديع الزمان الجزري ، الذي نبغ في حدود سنة (٦٠٢هـ / ١٢٠٥م) ، ومن مصنفاته « كتاب في معرفة الحيل الهندسية » (٢) ، الذي يُعد من أوسع الكتب الميكانيكية التي ظهرت حتى الآن ، وذروة الانجاز العربي والاسلامي (٣) وكذلك قيصر بن أبي القاسم بن عبدالغني بن مسافر الملقب علم‌الدين الحنفي (ت٦٤٩هـ / ١٢٥١م) ، التحق هذا العالم بخدمة أمير حماة ، وأنشأ له نواعير على نهر العاصي ، وأقام بعض التحصينات ، ويرتبط اسمه بفن السواقي وتحسينها (٤) إذ كان رياضياً ومهندساً ميكانيكياً في نفس الوقت (٥) ، واشتهر أيضاً من بين المهندسين والعلماء العرب في هذا العلم ، تقي‌الدين بن معروف بن الراصد الشامي (٦) المتوفى عام (٩٩٤هـ ١٥٨٥ م) في القسطنطينية على الأرجح (٧) ، وله في علم الميكانيات «كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية » (٨) ، وقد عثر عليه الدكتور احمد يوسف الحسن في مكتبة Chester Beaty Library في دبلن ، تحت رقم5292 ، يحتوي هذا الكتاب على فصول في الآلات الميكانيكية المختلفة بما في ذلك البنكامات (الساعات) (٩) ، ويعتبر استمراراً لتقاليد الهندسة الميكانيكية العربية ، إذ سار على اسلوب

---

(١) طوقان ، العلوم عندالعرب ، ص ١٤٢ ، ١٤٣

(٢) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٣٠٥

(٣) Sarton ,Vol.11,Pt.2.510

(٤) المصدر السابق ، ص ٣٠٥ ، ٣٠٦

(٥) أحمد يوسف الحسن ، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ، ص ٣٣

(٦) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص٩٠٦ ، أما بروكلمان فقد ذكر اسمه «تقي الدين محمد بن معروف بن ملا الشامي الاسدي أمير المجاهدين الرصاد G.A.L.Sup,11,p.184 واورد جرجي زيدان نفس الاسم ، تاريخ اداب اللغة العربية ، دار الحياة ، بيروت ١٩٦٧ ، ج٣ ، ص ٣٥٤ .

(٧) أحمد يوسف الحسن ، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ، ص ١٨

(٨) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ٢ ، ص ١١١١

(٩) أحمد يوسف الحسن ، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ، ص ٢٦

حيل بني موس والجزري ، الا انه وصف الكثير من الآلات التي استحدثت فيما بعد ، وتأتي أهميته من انه كتب في نفس فترة عصر النهضة الاوربية ، وقبل قيام أغريكولا بنشر كتابه عام ١٥٥٦م ، بالاضافة الى ان تقي الدين قد سبق راميللي (١٥٨٨م) بفترة طويلة ، وبهذا يكون هذا العالم والمهندس العربي قد وصف الكثير من الآلات الميكانيكية قبل ان يرد وصفها في الكتب الغربية المعروفة حتى الآن ، (١) وله أيضاً « رسالة في علم البنكامات » ، ذكرها بروكلمان « انها موجودة في باريس تحت رقم Paris 2478 » ، واشار حاجي خليفة الى « رسالة الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية ، (٢) وذكرها « بروكلمان » مشيراً الى أنها نفس الرسالة السابقة (رسالة في علم البنكامات) ، توجد هذه الرسالة في اكسفورد ، تحت رقم Istanbul 966/1552,Bod968 ، والمخطوط الموجود في اكسفورد يشتمل على ستين ورقة ، ويبحث في الساعات الميكانيكية ذات المسننات ، وقد نشر من قبل Sevim Tekeli ، جامعة انقرة ، ١٩٦٦ ، مع النص الكامل لكتاب (الكواكب الدرية في البنكامات الدورية) ، وربما استندت « تيكيلي» الى مخطوطات أخرى غير المبينة اعلاه (٣) .

كان ابو القاسم عباس بن فرناس المتوفى نحو(٢٦٠هـ/٨٧٣م) (٤) . شاعراً وأديباًمشهوراً في أيام الامير محمد بن عبد الرحمن (٥) ،أصله من كورة تاكرنا (رندة) بجنوب الأندلس، نشأ في قرطبة ودرس بها ،وبرع منذ شبابه في الفلسفة ،والكيمياء والطبيعةوالفلك (٦) ، ومارس هذه العلوم من النواحي النظرية والتجريبية والعملية ، فتوصل إلى صنع الزجاج من الرمال والحجارة ،واخترع عدداً من الآلات الفلكية الدقيقة كذات الحلق «وهي آلة تتكون من عدة حلقات متداخلة في وسطها كرة معلقة تمثل حركة الكواكب السيارة» ، وكذلك إخترع آلة لقياس الزمن أسماها بالميقاتة(٧) إلا أن أشهر ما عرف عن عباس بن فرناس محاولته لاختراع آلة يستطيع الانسان أن يطير بها في الجو ، فقام بتجربته الخطيرة ،ومد لنفسه جناحين ، ثم صعد إلى ربوة

---

(١) احمد يوسف الحسن ، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ، ص ٣٣ .
(٢) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ٢ ، ص ١٥٢١
(٣) أحمد يوسف الحسن ، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ، ص ٢٦ ، ٧٥
(٤) محمد عبدالله عنان ، تراجم إسلامية شرقية واندلسية ، ص ٢٦٦
(٥) أحمد بن عميرة الضبي ، بغية الملتمس في تاريخ رجال أهل الأندلس ، ص ٤١٨
(٦) محمد عبدالله عنان ، تراجم اسلامية شرقية واندلسية ، ص ٢٦٦
(٧) نفس المصدر ، ص ٢٧٦

عالية أمام جمع غفير من أهالي قرطبة ، ثم إندفع في الهواء طائراً فحلّق فيه مسافة بعيدة حتى سقط أرضاً (١) إذ لم يحسن الاحتيال في وقوعه ، لعدم عمله ذنباً له (٢) ، يساعده على التوازن.

وبهذا يكون هذا العالم العربي أول من حاول الطيران ، فتقدم مخترعي الطائرة مئات من السنين في هذه التجربة الجريئة الرائدة والتي راح ضحيتها قرباناً للعلم .

أما أمية بن عبدالعزيز بن أبي الصلت الأشبيلي (ت سنة ٥٢٩هـ/١١٣٤م) فقد كان شاعراً وعالماً في الفلسفة والطب والتلحين وله فيها مؤلفات تشهد بفضله ومعرفته في هذه العلوم وغيرها ، ومن كتبه المشهورة ، كتاب « الحديقة » الذي ألفه على اسلوب كتاب « يتيمة الدهر » للثعالبي (٣) .

اشتغل ابو الصلت في علم الميكانيك ايضاً، وكان ذلك سبباً في حبسه في الاسكندرية ، إذ وصل اليها مركب مملوء بالنحاس وغرق قريباً منها ، فصعب إنقاذه لطول المسافة في عمق البحر (٤) ، وكانت الحاجة الى النحاس ماسة لاستعماله في صنع الاسلحة وغيرها أثناء الحروب الصليبية (٥) ، فطلب من « الافضل بن أمير الجيوش ملك الاسكندرية » أن يمده بما يحتاج اليه لغرض إنقاذ المركب الغاطس في قاع البحر ، فأعد « الافضل » كل ماطلبه ابو الصلت ، وقام ببناء مركب آخر وزوده ببعض الآلات الميكانيكية ، وجعله على موازاة المركب الغارق ، ثم ربط رجال لهم خبرة في البحر المركب الغارق بحبال من الحرير مبرومة وجعل أطراف تلك الحبال على آلات بأشكال هندسية تشبه البكرات ، وأمر الرجال بما يجب ان يفعلوه في تلك الآلات ، فارتفع المركب الى مافوق سطح البحر ، الا ان الحبال إنقطعت وعاد المركب هابطاً الى مقر البحر ثانية (٦) . يبدو ان ابا الصلت قد غاب عنه منطوق نظرية « أرخميدس » من ان كل جسم مغمور في سائل يفقد من وزنه بقدر وزن حجمه من ذلك السائل ، فعندما إرتفع المركب الغاطس فوق سطح الماء أصبح وزنه اكثر مما كان عليه وهو تحت الماء ، وذلك لان « الماء يسلط قوة دافعة للأعلى

---

(١) عنان ، تراجم اسلامية ، ص ٢٦٨ ، ٢٦٩

(٢) المقتبس ، مج ٦ ، دمشق ، ١٩١١

(٣) أحمد المقري التلمساني ، نفح الطيب ، تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد ، ج٢ ، ص ٣٠٧ ، ٣٠٨ وانظر كذلك ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ج١ ، ص ٨١

(٤) ابن ابي أصيبعة ، عيون الانباء في طبقات الاطباء ، ج٣ ، ص٨٦

(٥) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٢٨

(٦) المصدر السابق ، ج ٣ ، ص٨٦ ، ٨٧

على كل جسم مغمور فيه..»(١)، فكان عليه إما زيادة عدد الحبال أو استعمال حبال أمتن وأقوى ، أو كان عليه ان يفرغ شيئاً من حمولة المركب الغاطس ليتمكن من إنقاذه ، (٢) أو كان عليه ان يسحبه وهو على سطح الماء الى منطقة ضحلة أو قريبة من الساحل ليتمكن من إنقاذه وتفريغ حمولته .

ولعل اول مخترع لطريقة الكتابة والقراءة بالحروف البارزة لمساعدة مكفوفي البصر عليهما ، هو علي بن احمد بن يوسف بن الخضر الآمدي (ت ٧١٢هـ/ ١٣١٢م) ، الذي عمي ، منذ الصغر ، وكان له حسن عجيب في معرفة الاشياء عن طريق اللمس ، فاذا ماطلب منه كتاب معين قام الى خزانة الكتب واستخرجه بنفسه وكأنه قد وضعه في ذلك المكان قبل لحظات قليلة ، وكان عن طريق اللمس يتمكن من معرفة عدد اسطر صحيفة الكتاب ، ويميز الخطوط المكتوبة على الصفحة اذا إختلف كاتبوها ، وكان أيضاً بإمكانه ان يفرق بين الاسطر المكتوبة بالقلم العريض والقلم الرفيع ، وكان اذا اشترى كتاباً أخذ قطعة من الورق الخفيف وفتلها فتلة لطيفة وصنع منها حرفاً او اكثر من حروف الهجاء بسعر الكتاب بحساب الجمل ولصقها على طرف جلد الكتاب ليعرف ثمنه عند لمس تلك الجهة منه (٣) .

إن قيام الامدي بلف الورق الخفيف على شكل حروف الهجاء ، يكون قد سبق العالم « برايل » الى اختراع طريقة الكتابة والقراءة بالحروف البارزة بما يزيد على ستة قرون (٤) ، وهي الطريقة المستعملة حالياً في تعليم فاقدي البصر الكتابة والقراءة .

أما في مجال علم الميكانيك النظري ، فقد ظهر عدد من المفكرين العرب ، ومن اهمهم ثابت بن قرة (٢٨٨هـ/٩٠١م) (٥) ، ولعله من اعظم علماء الحضارة العربية في هذا المجال.

---

(١) عباس محمد الحسون وآخرون ، الفيزياء ، ص ٦٤

(٢) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٢٩

(٣) الصفدي ، نكت الهميان في نكت العميان ، ص ٢٠٦ -٢٠٨

(٤) المقتبس ، مج ٦ ، دمشق ١٩١١ ، ص ١٦٥

(٥) درس ثابت بن قرة على يد محمد بن موسى بن شاكر المنجم حيث التقى به في احدى رحلاته ، فأصطحبه معه عندما خرج إلى بلاد الروم لطلب الكتب لغرض ترجمتها إلى العربية ، وأدخله المعتمد(٢٥٦-٢٧٩ هـ) في جملة المنجمين ، كما نال حظوة طيبة عند الخليفة المعتضد(٢٧٩-٢٨٩ هـ) ، وفي بغداد وضع ثابت بن قرة معظم مؤلفاته العلمية .
انظر إبن العبري ، مختصر تاريخ الدول ، ص ٢٦٥ ، وكذلك فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ص ٢٩٦ ، ٢٩٧ .

فقد صنف كتاب « القرسطون » ،(١) وبحث فيه نظرية الرافع بالطريقة الاستاتيكية الهندسية البحتة ، حيث وضع نظرية ديناميكية (أساسها القوة) ، واستعمل مفهوم القوة لأثبات هذا القانون ، ويكون بذلك قد إبتكر منهجاً في التفكير أدى بعد تطورات وبحوث طويلة الى تعريف مفاهيم الطاقة والعمل في القرن التاسع عشر .

ولم يتف « ابن قرة» عند هذه المحاولة بل أثبت في كتابه قضية قد تكون من اهم القضايا الميكانيكية التي أثبتت في العصور الوسطى ، وهي ان الرافع يمكث في حالة الأتزان إذا وضعنا على أحد ذراعيه عموداً ثقيلا ممتداً على أحد ذراعي العمود ثم استبدلنا هذا العمود بثقل وزنه مساو لثقل العمود وضعناه على نصف المسافة التي كان العمود ممتداً عليها ،(٢) وقد أظهر « ثابت» في إثبات هذه المسألة براعة رياضية قد تكون عديمة النظير في القرون الوسطى حيث ، أنه أثبتها بطريقة تقترب كل القرب مما نسميه الآن بحساب التفاضل والتكامل.

ودرس ابن الهيثم (٤٣٠هـ/١٠٣٩م) ، حركة تصادم الأجسام ، وتمكن من التوصل الى القواعد الأساسية التي تسيطر على هذه الحركة ، ويكون بذلك قد قدم أول طريقة عرفها العالم لقياس صلابة الأجسام ، استناداً الى تباين ممانعة الأجسام للانفعال بالمصادمة. واعتمد إبن الهيثم في دراسته هذه على التجربة والتحليل (٣) .

وبهذا يكون العرب قد ساهموا في علم الميكانيك عملياً ونظرياً مساهمة فعالة أعطت هذا العلم طابعاً جديداً ومميزاً لم يكن معروفاً عند اليونان بصورة عامة ، ولا عند ارخميدس بصورة خاصة . فقد خلقوا بهذه المساهمات تياراً فكرياً يمكن متابعته الى مطالع القرن التاسع عشر حيث تبلور مفهوم الطاقة ومفهوم العمل (المسافة بالقوة) ، وغيرها من النظريات الأخرى المتعلقة في هذا المجال .

---

(١) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٤٦٣

(٢) القرسطون : مخطوط موجود في إنديا أوفيس في لندن ، وسينشر عن مؤسسة بريل - ليدن .
وقد قام بتحقيقه باللغة الفرنسية الدكتور خليل جاويش الباحث في مركز البحوث القومي الفرنسي ، ١٩٧٦

(٣) جلال شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٥٦

الفصل الحادي عشر

العلوم الطبيعية

- تعريف العلوم الطبيعية
- علوم الارض
- علوم الميتورلوجيا
- المد والجزر
- الجاذبية الأرضية
- الثقل النوعي
- الصوت
- الضوء والبصريات
- المغناطيس والبوصلة
- علم الحركة (الديناميكا)



العلوم الطبيعية

تعريفها :

عرف الفارابي العلم الطبيعي ، بأنه العلم الذي ، « ينظر في الأجسام الطبيعية وفي الاعراض التي قوامها في هذه الأجسام وتعرف الاشياء التي عنها والتي لها ، والتي بها توجد هذه الاجسام والعراض (الاعراض) التي قوامها فيها » (١) .

وعرفه « ابن خلدون» ، بأنه علم يبحث عن الجسم من جهة وما يلحقه من الحركة والسكون فينظر في الاجسام السماوية والعنصرية وما يتولد عنها من حيوان وانسان ونبات ومعدن وما يتكون في الارض من العيون والزلازل ، وفي الجو من السحاب والبخار والرعد والبرق والصواعق وغير ذلك » (٢) .

وعرفه طاش كبرى زادة بأنه ،« علم يبحث عن احوال الاجسام الطبيعية بانواعها ، وموضوعه الجسم من حيث كونه متغيراً » (٣) .

كانت العلوم الطبيعية عند اليونان مجرد نظريات تستند على الفلسفة وتقوم على منهج عقلي استنباطي ، فأخذها العرب منهم على هذه الحال ، الا انهم درسوها دراسة علمية تستند على التجربة والاستقراء(٤)واضافوا اليها إضافات كثيرة وسلكوا الطريق العلمي في البحث والتجربة ، فجاءت الكثرة من هذه البحوث والدراسات دقيقة وواضحة بدرجة كبيرة لاتختلف في بعض المجالات عن النتائج العلمية التي توصل اليها العلم الحديث ، وفي بعض الاحيان يكون الاختلاف طفيفاً مما يدل على مدى التفكير العلمي الدقيق لدى العلماء العرب وما وصلو اليه من شأو بعيد في هذا المضمار . وظهر الكثير من العلماء ، برز منهم عمالقة ثلاثة اغنوا الحضارة العربية بدراسات قيمة للعلوم الطبيعية إلى جانب العلوم البحتة الاخرى والمعارف الانسانية ، فضافوا اليها الكثير من النظريات والاستنتاجات العلمية الأصيلة ، وهم ابن سينا ، والبيروني ، وابن الهيثم .

---

(١) الفارابي ، احصاء العلوم ، ص ٧٦

(٢) ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٤٩٢

(٣) طاش كبرى زادة ، مفتاح السعادة ومصباح السيادة ، ج ١ ، ص ٣٢٤

(٤) جلال عبدالحميد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١١٥

علوم الارض

كانت علوم الارض عند العرب تستند على التأمل وتفسير الظواهر الطبيعية والبحث العلمي ، خلافاً لما كانت عليه هذه العلوم عند الشعوب القديمة ، حيث كانت تستند على الخرافة والتأملات الميتافيزيقية ، فجاءت العلوم الحديثة إمتداداً للمنهج العلمي عند العرب مع استمرار التطور في هذا المجال (١)، حيث كانت الاجهزة العلمية الدقيقة وابتكاراتها الهائلة زخماً كبيراً لهذا التطور .

ولابن سينا نظريات وآراء في هذه العلوم لاتكاد تختلف عن النظريات العلمية الحديثة، جعلته بحق « مؤسس علم الجيولوجيا » عند العرب ، وبقيت رسالته في « المعادن والآثار العلوية » من كتاب الشفاء ، من اهم المصادر العلمية التي اعتمد عليها الغرب في القرون الوسطى (٢).ومن آرائه في تكون الحجارة ، إنها تتكون من الطين او الماء او النار ،إذ« أن كثيراً من الاحجار يتكون من الجوهر الغالب فيه الارضية وكثير منها يتكون من الجوهر الغالب عليه المائية ، فكثير من الطين يجف ويستحيل أولا شيئاً بين الحجر والطين ، وهو حجر رخو ، ثم يستحيل حجراً ، واولى الطينيات ما كان لزجاً ، فان لم يكن لزجاً فأنه يتفتت في اكثر الامر قبل ان يتحجر » (٣) .

ان لهذه الآراء ما يماثلها في علم الجيولوجيا الحديث، وان« ابن سينا » برأيه في تكون الحجارة ، قد شخص بعض طرق تكونها ، فبعض الصخور الرسوبية (الفتاتية) تتكون فعلا من الطين الذي يتصلب مكوناً ما يطلق عليه الطفال (shale) أو (mudstone) .

وفي نفس الوقت تحدث ابن سينا عن الصخور الرسوبية وطبقاتها فوضع بصورة عامة فكرة قانون تعاقب الطبقات (Law of superposition of strata) (٤) وان أي تدقيق في وصف إبن سينا للصخور الرسوبية وطبقاتها ، يستنتج منه بشكل واضح أن ابن سينا ، هو الذي وضع المباديء الاولى لهذا القانون .

---

(١) منعم الراوي ، الموجز في تاريخ الجيولوجيا عند العرب ، بحث مقدم إلى الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب ، المنعقدة في جامعة حلب بين ٥-١٢ نيسان ١٩٧٦

(٢) علي علي السكري ، العرب وعلوم الارض ، ص ١٨

(٣) إبن سينا ، الشفاء ، الطبيعيات ، المعادن والاثار العلوية ، ص ٣

(٤) المصدر السابق ، ص ١٩ ، ٢٠

أما عن تكوين الحجارة من الماء ، فقد بين علاقة البحر بالارض ، وما ينشأ عن ذلك من تكوين صخور إذ « ويجوز ان يعرض للبحر ايضاً ان يفيض قليلا قليلا على بر مختلط من سهل وجبل ، ثم ينضب عنه ، فيعرض للسهل منه ان يستحيل طيناً ولا يعرض ذلك للجبل ، وإذا استحال طيناً كان مستعداً لان يتحجر عند الانكشاف ويكون تحجره تحجراً سافياً قوياً ، واذا وقع الانكشاف على ما تحجر ، فربما يكون المتحجر القديم إستعد للتفتت ، ويجوز ان يكون ذلك يعرض له عكس ما عرض للتربة ، من ان هذا يرطب ويلين ويعود تراباً ، وذلك يستعد للحجرية » (١)، ثم يستطرد مبرهناً على ذلك بالتجربة، «كما اذا نقعت آجرة وتراباً وطيناً في الماء ثم عرضت الآجرة والطين والتراب على النار ، عرض للآجرة أن زادها الاستنقاع لستعداداً للتفتت بالنار ثانياً ، وللتراب والطين استعداداً لاستحجار قوي » (٢) .

فبالنسبة لرأي «أبن سينا » في تكون الصخور من الماء . فانه من المعروف حالياً وان العديد من الصخور الرسوبية ، تتكون إما نتيجة للتفاعلات الكيميائية داخل المياه ، او نتيجة للتبخر العالي الذي يؤدي إلى تكون الا (Evaporates).

أما عن كيفية تكون الحجارة من النار ، فأنه « قد تتكون انواع من الحجارة من النار إذا أطفئت » (٣)، وربما اشار هنا إلى الصخور النارية التي تخرج من حمم البراكين اثناء الفعاليات البركانية فتنطفيء بعد فترة ثم تبرد وتصبح نوعاً آخراً من الحجارة .

أما رأيه في تكون الجبال فيورد بأن اسباب تكون الجبال ، هي اسباب تكون الحجارة نفسها ، « والغالب ان تكونها من طين لزج جف على طول الزمان ، تحجر في مدد لاتضبط فيشبه ان تكون هذه المعمورة قد كانت في سالف الايام غير معمورة ، بل مغمورة في البحار ، فتحجرت إما بعد الانكشاف قليلا قليلا في مدد لاتفي التاريخات بحفظ أطرافها ، واما تحت المياه لشدة الحرارة المحتقنة تحت البحر ، والاولى ان يكون بعد الانكشاف ، وان تكون طينتها تعينها عل التحجر ، إذ تكون طينتها لزجة ، ولهذا ما يوجد في كثير من الاحجار إذا كسرت اجزاء الحيوانات المائية كالاصداف وغيرها ، ولا يبعد ان تكون القوة المعدنية

---

(١) إبن سينا ، المعادن والآثار العلوية ، ص ٨

(٢) نفس المصدر ، ص ٨ ، ٩

(٣) نفس المصدر ، ص ٥ .

قد تولدت هناك، فأعانت أيضاً ، وان تكون المياه قد استحالت ايضاً حجارة ،لكن الاولى ان يكون تكون الجبال على هذه الجملة، وكثرة ما فيها من الحجر لكثرة ما يشتمل عليه البحر من الطين ، ثم ينكشف عنه، وارتفاعها لما حفرته السيول والرياح فيما بينها » (١).

بين ابن سينا في هذا الرأي حقيقة علمية مؤداها ان بعض الجبال هي في الاصل «غير معمورة بل مغمورة » بالبحار ونحن نعلم الان بأن بعض الجبال قد تكونت نتيجة لترسب المواد من مياه البحر ، وانحسار البحر كما ذكره ابن سينا ، وحدوث بعض الحركات الأرضية التي تؤدي إلى ارتفاعه عن مستواه الاصلي .

لقد كان لهذه الآراء تأثيراً على علوم الارض في اوربا واعترف بذلك « مايرهوف» : بقوله : «نحن مدينون لابن سينا برسالته في تكوين الجبال والاحجار والمعادن . » (٢) .

وتكلم « إبن سينا » عن اسباب حدوث الزلازل ، فأوضح ان الزلزلة هي « حركة تعرض لجزء من أجزاء الارض بسبب ما تحته ولا محالة ان ذلك السبب يعرض له ان يتحرك ثم يحرك مافوقه ، والجسم الذي يمكن ان يتحرك تحت الأرض ويحرك الأرض ، اما جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع كالريح .. واما جسم مائي سيال ، واما جسم هوائي ، واما جسم ناري ، واما جسم أرضي . والجسم الناري لايحدث تحت الارض ، وهو نار صرفه بل يكون لامحالة في حكم الدخان القوي ، وفي حكم الريح المشتعلة ، والجسم الأرضي لاتعرض له الحركة ايضاً الا لسبب مثل السبب الذي عرض لهذا الجسم الأرضي ،فيكون السبب الاول الفاعل للزلزلة ذلك ، فاما الجسم الريحي ، نارياً كان او غير ناري ، فانه يجب ان يكون هو المنبعث تحت الارض ، الموجب لتمويج الارض في اكثر الامر » (٣) ثم يستطرد إبن سينا مبيناً ما يلازم الزلازل القوية من « خسف الارض باندفاعه وخروجه ، وربما خلص ناراً محرقة ، وربما حدثت اصوات هائلة ودوي يدل على شدة الريح ، فان وجدت هذه الريح المصونه منفذاً واسعاً بعد المنفذ الذي تصوت فيه ، حدث عن اندفاعها صوت ولم تزلزل » (٤). ويستمر ابن سينا قائلا عن الزلازل ، « ان اكثر اسباب الزلزلة هي الرياح المحتقنة ، ان البلاد التي تكثر فيها الزلزلة اذا حفرت فيها آبار وقنى كثيرة حتى

---

(١) ابن سينا ، الشفاء ، المعادن والآثار العلوية ، ص ٧

(٢) مايرهوف ، تراث الاسلام ، اشراف ارنولد توماس ، ص ١٩٥

(٣) المصدر السابق ، ص ١٥

(٤) ابن سينا ، الشفاء ، المعادن والآثار العلوية ، ص ١٧

كثرت مخالص الرياح ، والابخرة قلت الزلازل بها ، واكثر ما تكون الزلازل انما تكون عند فقدان الرياح ، لان مواد الرياح يعرض لها الاحتباس ... واكثر ما تكون الزلزلة في بلاد متخلخلة غور الارض متكاثفة وجهها ، او مغمورة الوجه بماء منافع الزلازل تفتيح مسام الارض للعيون، واشعار قلوب فسقة العامة رعب الله تعالى»(١)، ثم بين ابن سينا بان الزلازل لاتجري على منهاج واحد ، وانها «تختلف في قوة اوائلها واواخرها»(٢)واورد انواعاً من هذه الزلازل ، «منها يكون على الاستقامة الى فوق ، ومنها ما يكون مع ميل إلى جهة ، لم تكن جهات الزلزلة متفقة ، بل كان من الزلازل رجفية ، ما يتخيل معها ان الارض تقذف إلى فوق، ومنها ما تكون اختلاجية عرضية رعشية، ومنها ما تكون مائلة إلى القطرين كليهما ويسمى القطقط ، وما كان منه مع ذهابه في العرض يذهب في الارتفاع أيضاً يسمى سلمياً » (٣) .

إن ما جاء في آراء «ابن سينا» لايختلف عما جاء به العلم الحديث في هذا المجال ، فان قوله بأن «الزلزلة حركه يتعرض لها جزء من اجزاء الارض بسبب ما تحته ...» (٤)، يؤكد ما جاء في علم الجيولوجيا من ان خسف الارض الملازم احياناً للهزات الأرضية والمسمى Subsidence يحدث نتيجة لخروج حمم بركانية ، او لوجود فراغات تحت سطح الارض في المناطق التي يكثر فيها حجر الكلس ، وكنتيجة للهزة الارضية ينخفض مستوى سطح الارض ، او يحدث احياناً إنجراف ارضي Landslides في الوقت الذي تحدث فيه الزلازل .

اما الاصوات الهائلة التي تلازم الهزات الارضية فهي نتيجة لحركة الصخور والانجرافات الأرضية ، ولحركة الابخرة والغازات تحت سطح الارض ، بالاضافة إلى الاصوات المنبعثة من انهيارات الابنية في المناطق المأهولة بالسكان، وقد اشار ابن سينا إلى الاصوات الهائلة المرافقة للزلازل واعتبرها دالة على شدة الريح في باطن مناطق الزلزال ، والحقيقة هي عبارة عن غازات وابخرة تلازم النشاطات البركانية .

أما عن تقلص عدد الزلازل في المناطق التي تحفر فيها آبار ، فلا يوجد لها سند علمي

(١) ابن سينا ، المعادن والآثار العلوية ، ص ١٩
(٢) نفس المصدر ، ص ١٩
(٣) نفس المصدر ، ص ١٩
(٤) نفس المصدر ، ص ١٥

حديث ، إذ ان مصدر التحركات الارضية المؤدية للزلازل يحتمل ان يكون اكثر من ٤٠ميلا تحت سطح الارض وإلى عمق ٤٣٥ ميلا (١) .

اما ما أورده ابن سينا وان من اهم منافع الزلازل هو تفتح العيون فصحيح من الناحية العلمية ، حيث تتفتح عيون المياه ، وخاصة عيون المياه المعدنية في بعض الحالات . واما ما ذكره بشأن انواع الزلازل ، فان انواعها بالنسبة للعلم الحديث تعتمد على مسبباتها ، فمنها الزلزال البركاني ، والبركان الانخسافي وغيره .

أما ابو الريحان البيروني فقد كان له ايضاً شأو كبير في مجالات علوم الأرض ، إذ إشتملت بحوثه على علم الهيئة الأرضية ، وعلم التضاريس ، وعلم الطبقات ، والطبيعة الارضية وجيولوجيا المياه وعلم البيئة القديمة ، وعلم الاحافير ، وعلم الجيولوجيا التاريخية (٢)

ففي مجال علم الهيئة الارضية (جيوديسيا) فقد قاس البيروني محيط الأرض ، واستخرج حساب نصف قطر الارض بمعادلة تسمى الآن بمعادلة البيروني وهي :

$$س = \frac{ف \text{ جتان}}{١ - \text{جتان}} \quad (٣)$$

اما علم التضاريس (جيومورفولوجيا) ، فقد فسر البيروني كيفية تكوين سهل الهندستان ، وبين أنه كان في مكان هذا السهل قاع بحر ، ونتيجة لترسبات الطمى فيه أصبح سهلا ، ويتجلى مدى قرب هذا الرأي من المفهوم الحديث لهذا العلم ، كما أنه بالأمكان اعتبار رأي البيروني هذا من مفهوم علم الرسوبيات (Sedimentalogy) (٤).

أما أبحاث (البيروني) في علم الطبقات (Stratigraphy) ، وعلم الحفريات (Paleontology) ، والجيولوجيا التاريخية (Historical Geology) فتعد من دعائم علم الجيولوجيا في الوقت الحاضر ، إذ بين فيها موضوع تكوين القشرة الأرضية

(١) Larousse, Encyclopedia of the Earth, P. 168

(٢) منعم الراوي ، الموجز في تاريخ الجيولوجيا عند العرب ، بحث مقدم إلى الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد بتاريخ ٥-١٢ نيسان ١٩٧٦ ، جامعة حلب ، حلب .

(٣) مؤيد حامد خيوكة ، البيروني عالم الجيولوجيا ، مجلة العلم والحياة ، مج ٥ ، العدد ٢٧ لسنة ١٩٧٣ ، ص ٣٩ - ٤١

«انظر تحليل هذه المعادلة في فصل الفلك »

(٤) منعم الراوي ، الموجز في تاريخ الجيولوجيا عند العرب (بحث ألقي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب)

وما طرأ على اليابسة والماء من تطورات خلال الأزمنة والاحقاب الجيولوجية المختلفة ، وكان أول من نادى بها (١). كما قام أيضاً بإجراء تجارب وبحوث حول كثافة الصخور ، التي تعتبر في وقتنا الحاضر من ضمن علم الطبيعة الأرضية (Geophysics) (٢).

واهتم العرب بعلم المعادن ، وقسم (ابن سينا) هذه المعادن الى أربعة أقسام : الاحجار ، الذائبات ، الكباريت ، والأملاح (٣). ولعل أروع من ألف في علم المعادن ، هو أبو الريحان (البيروني) ، ويعتبر كتابه (الجماهر في معرفة الجواهر) خير ما صنف في هذا المجال ، فقد وصف عدداً كبيراً من المعادن والفلزات والاحجار الكريمة ، ومن بينها : الياقوت ، الالماس ، اللؤلؤ ، المرجان ، الزمرد ، العقيق ، الكهرباء ، الزئبق ، الذهب وغيرها (٤)، وقد لجأ في دراسته للمعادن الى المنهج التجريبي ، حيث أوجد الوزن النوعي بدقة فائقة لثمانية عشر حجراً وفلزاً ، مقاربة جداً ، واحياناً مطابقة للقيم الصحيحة للاوزان النوعية لهذه المعادن ، والتي تم تحديدها بالأمكانيات والاجهزة العلمية الحديثة ، الأمر الذي يشهد للبيروني بالدقة والتفوق والعبقرية ، خاصة إذا ماقيست الاجهزة العلمية الحديثة بالاجهزة التي استعملها (البيروني) في تلك الفترة .

ومن العلماء العرب الآخرين الذين إمتد اهتمامهم الى علم الجيولوجيا،زكريا القزويني (٦٨٢هـ/١٢٨٣م)، فقد كتب عن الزلازل والمياه الجوفية وغيرها في كتابه ، « عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات » ، (٥) كما تكلم عن كروية الارض مستدلا بذلك على خسوف القمر وطلوعه وغروبه ، (٦) ويبين أيضاً ما تتعرض له الارض من الزلزلة والخسف (٧)، أما في كتابه «الآخر»آثار البلاد واخبار العباد»،فتكلم القزويني عن تكوين الذهب والفضة والنحاس والرصاص والحديد والكبريت والزئبق وغيره ، فأورد بأن تكوين الذهب لايتم الا في البراري الرطبة والجبال الرخوة ، والفضة والنحاس والرصاص والحديد لايتكون الا في الاحجار المختلفة بالتراب اللين ، والكبريت لايتكون الا في الاراضي

---

(١) عبد المنعم الراوي ، الموجز في تاريخ الجيولوجيا عند العرب (بحث)
(٢) نفس المصدر
(٣) ابن سينا ، المعادن والاثار العلوية ، ص ٢٠
(٤) البيروني ، الجماهر في معرفة الجواهر ، ص ٣٢-٢٧١
(٥) فاروق العمري وعبدالهادي الصائغ ، الجيولوجيا العامة ، ص ١٣
(٦) زكريا القزويني، عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، تحقيق فاروق سعد، ص١٩٥
(٧) نفس المصدر ، ص ١٩٨ ، ١٩٩

النارية ، والزئبق لايتكون الا في الأراضي المائية ، والأملاح لاتنعقد الا في الاراضي السبخة ، والشبوب والزاجات لاتتكون الا في التراب النعص ، والقار والنفط لايتكون الا في الاراضي الدهنية .. » (١) .

اما العلماء العرب الآخرون الذين بحثوا في مجال علم الجيولوجيا ، فتذكر البعض منهم على سبيل مثال : النظام (ت٢٣١هـ/٨٤٥م)، الرازي (٢٣١هـ/٨٤٥م) ، الكندي (٢٥٢هـ/٨٦٧م) المقدسي (٣٩٠هـ/٩٩٩م) اخوان الصفاء (القرن الرابع الهجري) ، ابو عبيد البكري (٤٨٧هـ/١٠٩٤م) ابو القاسم الزمخشري (٥٣٩هـ/١١٤٤م) الشريف الادريسي (٥٦٠هـ/١١٦٤م) ، ابو حامد الغرناطي (٥٦٥هـ/١١٦٩م) ، ياقوت الحموي (٦٢٦هـ/١٢٢٨م) ، شمس الدين الدمشقي (٧٢٦هـ/١٣٢٥م) ، وغيرهم ممن ترك آثار علمية قيمة في الظواهر الجيولوجيا ، كان لها تأثير واضح ومباشر على علوم الارض عند العرب .

ان الباحث المتأمل لآراء ونظريات العرب ، لايتطرق اليه الشك بعد مقارنتها بآراء رواد علم الارض الغربيين كوليم سميث ، ، وجيمس هاتون ، في التقارب الوثيق جداً بين هذه الآراء ، مما يؤكد ان علم الجيولوجيا كغيره من علوم العرب الأخرى ، كانت بين أيدي الغربيين في مطلع النهضة الاوربية ، (٢) .

اما بالنسبة الى علم **الميتورولوجيا** ، فقد تكلم « ابن سينا » ، عن السحب والطل والثلج والضباب ، والهالة والقوس قزح ، والشمسيات والنيازك والرياح والبرق والرعد وغيرها. فبين أن **السحاب** هو عبارة، عن «جوهر بخاري متكاثف طاف في الهواء ، ومن شاء ان يتأمل ذلك أمكنه اذا حصر الجبال الشامخة ، وتأمل تكون السحاب فيها ، وهذا الجوهر البخاري كأنه متوسط بوجه مابين الماء والهواء ، فلا يخلو إما أن يكون ماء قد تحالل وتصعد،او يكون هواء قد تقبض واجتمع ... » (٣)

استعمل ابن سينا في هذا التعليل وبصورة ضمنية مبادىء التكاثف والتبخر،وفهم جيداً ان كثافة المادة تقل اذا تحولت من مادة صلبة الى مادة سائلة ، ومن مادة سائلة الى مادة غازية وبالعكس ، كما انه عامل الهواء كمائع ، واستعمل قوانين أرخميدس في طوفان

(١) زكريا القزويني ، اثار البلاد وأخبار العباد ، ص ١٠

(٢) منعم الراوي، الموجز في تاريخ الجيولوجيا عند العرب ، (بحث) .

(٣) ابن سينا ، المعادن والآثار العلوية ، ص ٣٥

المواد القليلة الكثافة فوق المواد التي كثافتها أقل ، وهذا ما أقره العلم الحديث بأجهزته وقياساته الدقيقة .

أما **الطل** ، فلا يتكون من السحاب ، وانما يتكون من « البخار اليومي المتباطئ الصعود القليل المادة اذا أصابه برد الليل وكثفه وعقده ماء ينزل نزولا ثقيلا في أجزاء صغار جداً لانحس بنزولها الا عند إجتماع شيء يعتد به ، فان جمد كان صقيعاً » ، (١) ان هذا التفسير يتفق تماماً مع الحقائق العلمية المعترف بها حالياً . ويستطرد «أبن سينا » في قوله **معللا تكوين الثلج والصقيع والبرد** ، «وهذا السحاب يعرض له كثيراً أنه كما يأخذ بالتكاثف ، وفي ان يجتمع فيه حب القطر ، يجمد ولم تتخلق الحبات بحيث تحس فينزل جامداً ، فيكون ذلك هو الثلج ، ونظيره من البخار الفاعل للطل هو الصقيع ، واما اذا جمد بعدما صار ماء وصار حباً كباراً فهو البرد » (٢) ، ان هذا التفسير لتكون الثلج والصقيع والبرد واقع تماماً ضمن الحقيقة العلمية المعروفة حالياً ، ولا يزال هو التفسير المأخوذ به حتى الآن .

واما **الضباب** ، « فهو من جوهر الغمام ، الا انه ليس له قوام السحاب ، فما كان منه منحدراً من العلو وخصوصاً عقيب الأمطار ، فأنه ينذر بالصحو ، وما كان منه مبتدئاً من الأسفل متصعداً الى فوق ولا يتحلل فهو ينذر بالمطر » (٣) ، وبالرغم من الفترة الزمنية الشاسعة بين عصر ابن سينا والعصر الحديث ، فان العلماء المعاصرين لم يضيفوا أشياء تذكر الى هذه الآراء .

ويتكلم « إبن سينا » كلاماً واضحاً ودقيقاً عن **الهالة والقوس قزح** ، فيذكر عن الهالة أنها ، «دائرة بيضاء تامة او ناقصة ترى حول القمر وغيره إذا قام دونه سحاب لطيف ولا يعطيه لأنه يكون رقيقاً ... واذا وقع عليه شعاع القمر حدث من الشعاع ومنه قطع مستدير ... وقلما تكون حول الشمس هالة ، لأن الشمس في الأكثر تحلل السحب الرقيقة التي تبلغ من رقتها ان لا تستر الشمس ، وربما أخرجت عنها البخار الدخاني فيلتحم ويتكاثف ، ومع ذلك فقد تكون حول الشمس هالة وهو الطفاوة ، وذلك في الندرة ، والتي تكون من الهالات تحت الشمس أدل على المطر من الخيالات القزحية التي تكون قبالتها ، واذا وقعت سحابة بهذه الصفة تحت سحابة ، أمكن ان تتولد هالة تحت هالة ، والتحتانية تكون أعظم من الفوقانية ، لانها أقرب ، فتكون تأديتها المرئي باجزاء أبعد من الوسط » (٤) ،

(١) ابن سينا ، المعدن والاثار العلوية ، ص ٣٦
(٢) نفس المصدر ، ص ٣٦
(٣) نفس المصدر ، ص ٣٨
(٤) ابن سينا ، المعادن والآثار العلوية ، ص ٤٧ ، ٤٩

واورد القلقشندي بما يشبه هذا المعنى ، فذكر في كتابه « صبح الأعشى » ، بأن الهالة ، « وهي الدائرة التي تكون حول القمر ، والسبب فيها ، ان الهواء المتوسط البصر والقمر صقيل رطب ، فيرى القمر جزء منه ، وهو الجزء الذي لو كان فيه مرآة لرؤي القمر فيها » (١) .

إن تحليل أبن سينا لكيفية تكون الهالة القمرية والهالة الشمسية ، تشكل أساساً عامياً للتفسير العلمي المتبع حالياً ، حيث افترض وجود بخار الماء في الجو وسقوط الشعاع الضوئي على هذه القطرات مكونة الهالة ، ان نظريات العلم الحديث تستند على نفس الاساس العلمي مضافاً اليها ما جاء بقوانين الانكسار والانعكاس التي جاء بها الحسن بن الهيثم وغيره من العلماء الذين جاءوا بعده وبحثوا في مجال الضوء .

ثم يتكلم ابن سينا عن القوس قزح ، فيورد ، أن « شكله مستدير » ، ولذلك فان الشمس اذا كانت على الافق وجب ضرورة أن ترى من القوس نصف دائرة ، وذلك لان القوس ليس وضعه وضع الهالة موازياً للأرض حتى يكون جميع ماتخيله مرئياً ، فيرى الخيال ، وانما وضع القوس وضع مقاطع للأفق لاموازٍ له ، فاذا كانت الشمس على الافق قطعت الأفق من الدائرة الموهومة له نصفها لامحالة ، فان إرتفعت الشمس ارتفع محور المنطقة، فأنحطت المنطقة لامحالة، فنقصت القوس لامحالة ، حتى إرتفعت الشمس إرتفاعاً كبيراً لم يكن قوس ، واما اذا كان إرتفاعها الى حد كان قوس ، فلذلك يجوز ان تحدث القوس في بعض البلاد في الشتاء في انصاف النهار ،ولا تحدث في الصيف ، لقلة إرتفاع الشمس في انصاف نهار الشتاء وكثرته في انصاف نهار الصيف » (٢) .

واورد «النويري » أن ، « القوس يحدث عن رطوبة الهواء وصقالته حتى يمكن ان ترسم فيه دائرة الشمس كما ترسم الاشباح في المرايا وتشتبك الأشعة بما يكون فيه البخار الرطب ، فيتولد ، فيكون منها تلك الألوان » (٣) ، «ويختم ابن سينا » قوله عن الوان القوس قزح ، فيقول ، «وهذه القوس في اكثر الامر يلي الارض منها

(١) القلقشندي ، صبح الاعشى ، ج ٢ ، ص ١٨٤

(٢) ابن سينا ، المصدر السابق ، ص ٥٣

(٣) النويري ، نهاية الارب ، ج ١ ، ص ٩٣

لون ، ويلي الجو منها لون ، يشتدان معاً عند الوسط ، وربما كان في الوسط لون آخر غير ذينك ... فهذا مقدار معرفتي من أمر القوس ، وسائر ما بقي فيه يجب ان يطلب من عند غيري » (١) .

إن اعتقاد «إبن سينا » ، بوجوب كون القوس قزح دائري الشكل ، معللاً ذلك بسبب دائرة الأفق ثابت في العلم الحديث ، ولكننا وان لم نجد التفسير العلمي الصحيح لتكون الألوان في القوس قزح ، فأنه يعزو هذه الالوان الى لون الأرض ولون السماء ، الاأنه يظهر وبكل تواضع عن عدم ثقته في هذا التفسير ، حيث عرض كل مايعرفه في القوس قزح ، أما «سائر مابقي فيه »(٢) ، فيجب ان يطلب من عند غيره على حد قوله .

واما الشميسات ، فأنها كما يذكر « ابن سينا » ، « خيالات كالشموس عن مرأى شديدة الأتصال والصقالة تكون في جنبة الشمس ، فتؤدي شكلها ولونها ، او تقبل ضوءاً شديداً في نفسها وتشرق على غيرها بضوئها وتعكسها أيضاً »(٣) .

وتحدث عن النيازك ، وبين أنها « خيالات » في لون قوس قزح ، الا أنها ترى مستقيمة ، لانها تكون في جنبة الشمس يمنة عنها او يسرة لاتحتها ولا أمامها .. وقلما تكون عندما تكون الشمس في نصف النهار بل عند الطلوع والغروب ، ولا سيما عند الغروب ، ففي ذلك الوقت يكثر تمدد السحاب ، وكثيراً ماتتفق لهذه ان تساير الشمس طالعة وغاربة ، وذلك لان الشمس في هذا الوقت تحلل السحاب الرقيق في الأكثر ، وهذه الشميسات تدل على المطر ، لانها تدل على وفور ابخرة رطبة ... واما قوس الليل ، فانه إنما يقع في الاحيان وعلى سبيل الندرة ، فانها تحتاج في تكوينها الى ان يكون النير شديد الأضاءة حتى ينعكس منه خياله » (٤) .

بالرغم من ان العلم الحديث قد خالف بعض التفاصيل في آراء « ابن سينا » في القوس قزح ، او في تعريف النيزك ، الا ان هذا لايقلل من قيمة الاراء التي اوردها «الشيخ الرئيس» منذ ما يزيد على الألف سنة ، اذ ان هذه الآراء والنظريات دلالة صريحة على الأصالة في التفكير والدقة في الاستنباط (٥) ،بالاضافة الى انها كانت أساساً وحافزاً للدراسات العلمية المتطورة في العصور الحديثة .

---

(١) ابن سينا ، المعادن والاثار العلوية ، ص ٥٥ ، ٥٦

(٢) نفس المصدر ، ص ٥٦

(٣) نفس المصدر ، ص ٥٦

(٤) نفس المصدر ، ص ٥٦ ، ٥٧

(٥) عبد الحميد منتصر ، مقدمة رسالة المعادن والاثار العلوية ، ص م

ويتكلم عن **الرياح** ، فيقول ، « وربما هبت الريح لحركة الهواء وحدها اذا تخلخل جهة من الهواء للسخونة فأنبسط فسال له الهواء .. ومما يدل على ان مادة المطر الذي هو البخار الرطب ، هو انهما في اكثر الأمر يتمانعان ، والسنة التي تكثر فيها الرياح تكون سنة جدب وقلة مطر ، لكنه كثيراً مايتفق ان يعين المطر على حدوث الريح تارة بأن يبل الأرض ،فيعدها لان يتصعد منها دخان ، فان الرطوبة تعين على تحلل اليابس وتصعده ، وتارة بما يبرد البخار الدخاني فيعطفه ، كما انه قد يسكنه بمنع حدوث البخار الدخاني وقهره والريح ايضاً كثيراً ماتعين على تولد المطر بأن يجمع السحاب ، او بأن تقبض برودة السحاب الى باطن ... والرياح المولدة للسحاب تسمى رياحاً سحابية » (١) .

نلاحظ ان « أبن سينا » قد أبرز العلاقة بين الرياح والمطر ، وميز بينهما ، مع العلم ان هذا التمييز تأخر الى عصر النهضة الاوربية ، (حوالي القرن الخامس عشر الميلادي) ، وبهذا يكون « ابن سينا » قد توصل الى التمييز بين مادة الهواء ومادة بخار الماء قبل أربعة قرون من توصل الغرب الى هذه النظرية ، فقد كان الانكليز الى عهد قريب في القرون الوسطى يعزون قلة الامطار الى ذنب إرتكبته الضفادع (٢) .

بالاضافة الى ذلك ، فان نظرية « ابن سينا » في الرياح ، نظرية علمية مقبولة حالياً ، فمن المعروف ، بأن الرياح تهب من المناطق التي يكون فيها الضغط عالياً الى المناطق التي يكون فيها الضغط متخلخلا،وقد أحسن عالمنا عندما ربط التخلخل بدرجة الحرارة، وهذا هو في الواقع القانون المعروف بإسم العالم الفرنسي « غاي لوساك »، وهكذا نجد ان« أبن سينا» قد أستنبط « العلاقة الطردية بين الضغط ودرجة الحرارة » قبل قرون من وضعها بصيغة قانون علمي من قبل « غاي لوساك » ، (٣) بالأضافة الى ان ماتوصل اليه « ابن سينا » كان عن طريق الحس البشري وماجهزته به الطبيعة من أجهزة فقط ، وبدون استعمال الآلات والأجهزة العلمية المتطورة كالمضغاط والمحرار وغيرها .

وتكلم « ابن سينا » عن **البرق والرعد** كلاماً علمياً صحيحاً ، وبين بأن «البرق يرى ، والرعد يسمع ولا يرى ، فاذا كان حدوثهما معاً رؤى البرق في الآن وتأخر سماع الرعد، لان مدى البصر أبعد من مدى السمع »(٤) ، وهذا ماجاء به علم الفيزياء الحديثة ، من

---

(١) ابن سينا ، المعادن والاثار العاوية ، ص ٥٩ ، ٦٠

(٢) علي علي السكري ، العرب وعلوم الارض ، ص ٨٥ ، ٨٦

(٣) الضغط× الحجم = ثابت × درجة الحرارة المطلقة

(٤) ابن سينا ، المعادن والاثار العلوية ، ص ٦٩

أن سرعة الضوء اكثر من سرعة الصوت، حيث تستغرق الموجات الصوتية وقتاً لانتقالها من مكان الى آخر، بينما ينتقل الضوء بسرعة ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية (١).

الا ان « أبن سينا » يقع في خطأ علمي عندما يبين أن «البرق يحس في الآن بلا زمان، والرعد الذى يحدث مع البرق يحس بعد زمان لأن الابصار لايحتاج فيه الا الى موازاة واشفاف وهذا يتعلق وجوده بزمان، واما السمع فيحتاج فيه الى تموج الهواء، او ما يقوم مقامه، ينتقل به الصوت الى السمع، وكل حركة في زمان» (٢). وقد أبطل العالم العربي « الحسن بن الهيثم » هذه النظرية، وأثبت بالتجربة ان للضوء زماناً، وسرعة معينة، وهذا ماأثبته العلم الحديث.

المد والجزر

شرح « البيروني » ظاهرة المد والجزر في سطح البحر وبين انها ترتبط بالتغير الدوري لوجه القمر. قال في كتابه « تحقيق ماللهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة »، « ... واما خاصتهم فيعرفونها في اليوم بطلوع القمر وغروبه، وفي الشهر بزيادة نوره ونقصانه»(٣)، مما يؤكد فهم البيروني الصحيح لهذه الظاهرة الطبيعية (٤).

الجاذبية الأرضية

وقف «البيروني» على فكرة وجود قوة الجاذبية للأرض، وفهم تأثير هذه الجاذبية فهماً علمياً صحيحاً (٥)، حيث أكد للمعترضين على دوران الارض حول نفسها، والمعتقدين بأن الارض لو دارت« لطارت من فوق سطحها الأحجار، واقتلعت الاشجار»(٦)، وان الارض تجذب مافوقها نحو مركزها، كما أكد أيضاً رأيه هذا في كتابه « القانون المسعودي »، حيث قال: « والناس على الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكرة، وعليها أيضاً تزول الأثقال الى السفل .. » (٧). كما ان الخازن عرف ان

---

(١) المعرفة، سرعة الصوت، المجلد الاول الاعداد ١ - ١٢، ص ٩١

(٢) ابن سينا، المعادن والاثار العلوية، ص ٦٩

(٣) البيروني، تحقيق ما للهند، طبعة ليبزك ١٩٢٥ م، ص ٢٥٣

(٤) جلال شوقي، دراسات البيروني في الطبيعيات، بحث قدم إلى الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب، جامعة حلب، ١٩٧٦.

(٥) نفس المصدر

(٦) برنارد جافي، بواتق وانابيب – قصة الكيمياء – ترجمة أحمد زكي، ص ٦٢

(٧) البيروني، القانون المسعودي، ج ١، ص ٢٢

الأجسام الساقطة تنجذب في سقوطها نحو مركز الأرض ، وعرف كذلك نسبة السرعة المتصاعدة في سقوط الاجسام (١) ، فقال : « الجسم الثقيل ، هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبداً الى مركز العالم فقط ، اعني أن الثقل ، هو الذي له قوة تحركه الى نقطة المركز» (٢). واشتغل كذلك علماء عرب آخرون في هذا المجال ،كأبن سينا ،وابن خرداذبه، والأدريسي وغيرهم، وقد ذكر الادريسي، «والأرض جاذبة لما في أبدانهم من الثقل بمنزلة حجر المغناطيس الذي يجذب الحديد ..»(٣) ، وهذا مايؤكد ان العرب سبقوا اسحق نيوتن (١٧٢٧م) العالم الفيزياوي ، في اكتشاف ظاهرة الجاذبية الأرضية بمئات السنين . كما يذكر فخر الدين الرازي (٦٠٦هـ /١٢٠٩م) ان « انجذاب الجسم الى مجاورة الأقرب، أولى من انجذابه الى مجاورة الأبعد » (٤) .

كما ان العرب سبقوا غيرهم بمعرفة ان سرعة الجسم الساقط حراً ــ تحت تأثير الجاذبية الأرضية ــ لاتتوقف اطلاقاً على كتلته ، وذلك عندما تخلو الحركة من أية معوقات خارجية كمقاومة الهواء » (٥) .

الثقل النوعي

عرف العرب الثقل النوعي لبعض المواد الصلبة والسائلة ، وقدروا ثقلها بدرجة دقيقة تقرب أحياناً ، واحياناً اخرى تطابق ماقدره علماء العصر الحاضر بالرغم من اختلاف المستوى العلمي والتقني للآلات والأجهزة التي استعملت في هذين العصرين ، حيث إستعمل « البيروني » وعاءً مخروط الشكل ذا مصب بالقرب من فوهته بحيث يتجه هذا المصب الى أسفل وكان يزن المادة المطلوب قياس وزنها النوعي وزناً دقيقاً ، ثم يدخلها في هذا الجهاز المخروطي الذي قد ملأه إلى غاية مصبه بالماء ، فتحل المادة المولجة محل حجم مساو لها من الماء الذي يفيض من المصب ، عندئذ يقوم البيروني « بوزن » الماء المزاح ، ويعين الوزن النوعي للمادة بحساب النسبة بين وزن المادة المختبرة ووزن الماء الذي أزاحته عند

---

(١) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٢٥

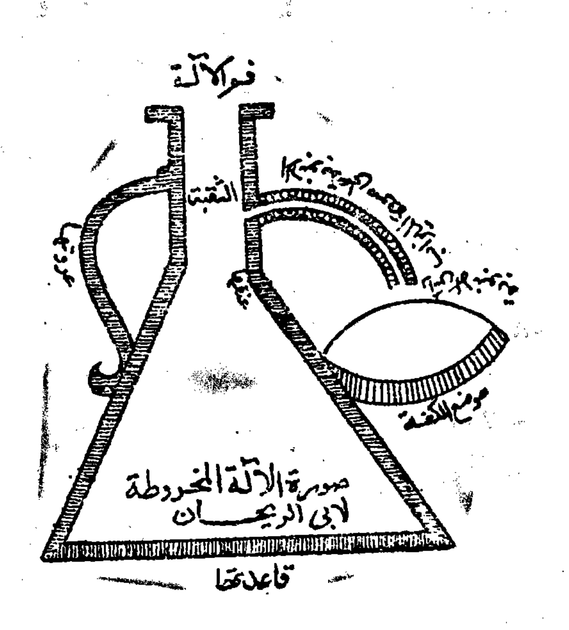
(٢) الخازن ، ميزان الحكمة ، ص ١٦

(٣) الشريف الادريسي ، نزهة المشتاق في إختراق الافاق ، ص ٣

(٤) الامام فخري الدين الرازي ، المباحث المشرقية في علم الالهيات والطبيعيات ، ص ٥٧٨

(٥) جلال شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٩٠

ادخالها في الجهاز (١) ، ويعتبر هذا الجهاز أقدم مقياس لتعيين كثافة المواد (٢) ،



رسم تخطيطي لجهاز البيروني لتعيين الثقل النوعي (٣)
للمعادن والاحجار الكريمة

والجدول رقم (١) يبين قيم الثقل النوعي للمعادلة ، والجدول رقم (٢) يبين الثقل النوعي لبعض الأحجار الكريمة (٤) :

---

(١) عبد الرحمن الخازن ، ميزان الحكمة ، ص٥٨، ٥٩

(٢) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص١٩٤

(٣) المصدر السابق ، ص٥٩

(٤) جلال شوقي ، دراسات البيروني في الطبيعيات (البحث السابق)

جدول رقم (١)

المعدن	قيم البيروني للثقل النوعي: منسوبة إلى الذهب على أساس الوزن النوعي للذهب = ١٠٠	منسوبة إلى الماء على أساس الوزن النوعي للماء = ١	القيم الصحيحة للثقل النوعي منسوبة إلى الماء
الذهب	١٠٠	١٩	١٩,٢٥٨ — ١٩, ٣
الزئبق	٧١	١٣, ٤٩	١٣,٥٥٧
الرصاص	٦٠, ١٢٥	١١,٤٣٧	١١, ٣٨٩ — ١١,٤٤٥
الفضة	٥٤, ٦٢٥	١٠, ٣٧٧	١٠, ٤٢٨ — ١٠,٤٧٤
الصفر	٤٦, ٦٢٥	٨,٨٥٩	٨, ٦٠ — ٨, ٩٢
توتياء النحاس	٤٤, ٨٧٥	٨, ٥٢٦	
الحديد	٤١, ٧٢	٧, ٩٢	٧,٦ — ٧, ٧٩
القصدير	٣٧, ٦٣	٧, ١٥	٧,٢٩١

جدول رقم (٢)

أنواع الحجر الكريم	قيم البيروني للثقل النوعي: منسوبة إلى الياقوت على أساس الوزن النوعي للياقوت = ١٠٠	منسوبة إلى الماء على أساس الوزن النوعي للماء = ١	القيم الصحيحة للثقل النوعي منسوبة إلى الماء
الياقوت الأحمر	٩٧, ١٢٥	٤, ٠١	٣, ٩٩ — ٤, ٤
	٩٠, ٤٥٨	٣, ٧٣	
الزمرد أو الزبرجد	٦٩, ٥	٢, ٨٦	٢, ٦٧٨ — ٢, ٧٧٥
الياقوت الازرق (لازورد)	٦٧, ٨١	٢, ٨	حوالي ٣
اللؤلؤ	٦٥, ٥٨	٢, ٧	٢,٦٥ — ٢,٦٨٤

المرجان و العقيق	٦٤,٧٥	٢,٦٧	٢,٥ — ٢,٧
المرجان اللامع	٦٤,٥٤	٢,٦٦	٢,٦
زجاج سوريا	٦٣,١٢٥	٢,٦	للزجاج عموماً:
	٦٢,٧٩	٢,٥٩	٢,٥ — ٣,٤٥
البلور الصخري أو الصوان الشفاف المبلور (الكوارتز)	٦٢,٦	٢,٥٨	٢,٥٨

كما استخرج العرب الثقل النوعي للسوائل ، واستعمل الخازن ايضاً مقياساً للسوائل يشابه المقياس الذي استعمله الاسكندريون Areometre (١) . والجدول التالى يبين النسبة التي استخرجها الخازن مع مقارنتها بالنسبة المستخرجة حديثاً وبأكثر الاجهزة العلمية تطوراً وتعقيداً :

المادة	النسبة عند الخازن	الوزن الحديث
ماء في درجة الصفر (عذب وبارد)	٠,٩٦٥	٠,٩٩٩٩
ماء البحر	١,٠٤١	١,٠٢٧
زيت الزيتون	٠,٩٢٠	١, ٩١
لبن البقر	١,١١٠	من ١,٠٤ إلى ١,٤٢
دم الانسان	١,٠٣٣	من ١,٠٤٥ إلى ١,٠٧٥ (٢)

نشاهد ان النسبة التي استخرجها الخازن مقاربة جداً ، ويمكننا القول بأنها قد تكون مطابقة لأن هذا الاختلاف البسيط مع الوزن الحديث يمكن تعليله ، فبالنسبة الى ملوحة مياه البحر ،فان نسبتها تكون أكثر في البحار الاقليمية (الداخلية) والصغيرة، كالبحر الميت، وبحر قزوين ووزنها أثقل من مياه البحار الكبيرة كالمحيط الهادي والمحيط الأطلسي، وكذلك الثقل النوعي لحليب البقر يختلف من بقرة الى اخرى باختلاف المرعى والغذاء ،

(١) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ١٩٥

(٢) نفس المصدر ، ص ١٩٦

اذ أن المراعي الخصبة والغذاء الجيد يزيد من نسبة السمن في الحليب فيزيد الثقل النوعي له (١) .

الصوت

اهتم العرب بالصوت ومنشأه ، وعلموا ان حركة الاجسام المصوتة هي اساس منشأ الأصوات ، وان هذه الحركة تؤثر في الهواء ، فيخرج الهواء من بين الاجسام المتصادمة متدافعاً على شكل امواج إلى جميع الجهات ويحدث من حركته شكل كروي ، كلما يتسع هذا الشكل تضعف حركته وتموجه إلى ان يتلاشى (٢) . وأدى البحث في الصوت ومنشأه وقوته إلى البحث في الموسيقى والآلات الموسيقية والنقر عليها وانواع الانغام فيها (٣) .

وقسموا الاصوات إلى عدة أنواع فيها الجهير والخفيف ، ومنها الحاد والغليظ ، وعللوا ذلك بطبيعة الاجسام المصوتة قوة اصطدامها وإلى كثرة تموج الهواء المحيط حولها (٤) ، وطبقوا مبادىء الطبيعة في الصوت وغيره على الموسيقى وعرفوا العلاقة بين طول الوتر وغلظه وقوه شدة النقر من جهة ونوع الصوت الذي يحدث من جهة اخرى بالنسبة إلى اهتزاز الاوتار ، الا انهم لم يصفوا هذه العلاقة في الشكل الرياضي المعروف في العلم الحديث ، وعللوا الصدى ، وعرفوا انه يحدث عن انعكاس الهواء المتموج بسبب اصطدامه بشيء عالي كجبل او حائط عال ، وقد لا يشعر المرء بهذا الانعكاس بسبب قرب المسافة وعدم الحس بالتفاوت الزمني للصوت وانعكاسه (٥) .

كما قسموا أصوات الحيوانات إلى : (٦)

١ — أصوات الحيوانات ذوات الرئة ، وتختلف انواعها ونغماتها باختلاف اطوال اعناقها وسعة حلاقيمها وتركيب حناجرها وشدة استنشاقها الهواء وقوة دفع انفاسها من افواهها ومناخرها .

٢ — أصوات الحيوانات التي ليست لها رئة ولكن لها جناحين كالزنابير والجراد والصراصر وغيرها ، فان الاصوات التي تحدثها ناتجة عن تحرك الهواء باجنحتها واختلاف انواعها مستندة على لطافة هذه الاجنحة وغلظها وطولها وقصرها وسرعة حركتها .

---

(١) فروخ ، تاريخ للعلوم عند العرب ، ص ٢٢٤
(٢) اخوان الصفاء ، رسائل اخوان الصفاء ، ج٢ ، ص ١٨٩
(٣) انور الرفاعي ، قصة الحضارة في الوطن العربي الكبير ، ص ٤٩٩
(٤) المصدر السابق ، ص ١٩٠
(٥) طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٣٨
(٦) اخوان الصفاء ، رسائل اخوان الصفاء ، ج٢ ، ص ١٩١ ، ١٩٢

٣ — اصوات الحيوانات التي ليست لها رئة وأجنحة ، كالسمك والسرطان والسلاحف وما شاكلها ، وتسمى الحيوانات « الخرس » وتختلف الاصوات التي تولدها باختلاف يبسها وصلابتها ، وكذلك تختلف باختلاف احجامها ، من كبر وصغر وطول وقصر وسعة وضيق وغير ذلك .

الضوء والبصريات .

اشتغل بعض علماء اليونان وفلاسفتها في بعض الموضوعات المتعلقة بالضوء والبصريات ، الا ان النظرة المادية هي التي سادت هذه الافكار ، اذ كانت الابصار حسب اعتقادهم لاتتم «الا بالاتصال الفعلي والمادي بين الجسمين أو بتماسهما وكذا الادراك بتوسط الحواس فالابصار في زعمهم لايكون الا بالاتصال الفعلي أو المادي بين العضو الحاس وهو العين وبين المبصر ، وكيفية ذلك ان يخرج من العين شعاع على شكل مخروط رأسه عند العين وقاعدته عند سطح المبصر ، فاذا ما خرج هذا الشعاع من العين ووقع على المبصر فلمسه حدث الابصار ، فكأن العين وهي العضو الحاس تمتد حتى تلمس المبصر .. » (١) وقد شاع هذا المذهب في الفلسفة الهندية أيضاً إذ كان القول بالشعاع الخارج من العين من الآراء السائدة آنذاك ، كما أخذ بهذا الرأي جميع علماء العصر الاسكندري ومن تبعهم من علماء الرياضيات والفلك (٢) .

قام العرب بترجمة الكتب اليونانية وغيرها في شتى مجالات العلوم ومن ضمنها الكتب المتعلقة بعلم المناظر وشرحوها وعلقوا عليها وصححوا بعض اغلاطها ، وقام البعض من العلماء قبل «ابن الهيثم» بتناول بعض هذه الموضوعات ، كالكندي (٣) والرازي وغيرهما (٤) إلى ان جاء الحسن بن الهيثم فوضع مؤلفاته في علم المناظر ، فطبع علم الضوء

---

(١) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، ج١ ، ص ٥٥

(٢) نفس المصدر ، ص ٥٥

(٣) ألقى الاستاذ الدكتور مختار الدين احمد ، عميد كلية الاداب في جامعة علي كرة (الهند) بحثاً قيماً عن «الكندي ورسالته في الشعاعات» في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب جامعة حلب ٥ — ١٢ نيسان ١٩٧٦ وبين البروفسور الدكتور مختار الدين «ان رسالة الكندي في الشعاعات توجد مخطوطتها الوحيدة في مكتبة بانكيبور (بتنة) بالهند» اوضح الكندي في هذه الرسالة كيفية صنع المرآة — المرايا المحرقة — التي ينعكس منها اربعة وعشرون شعاعاً على نقطة واحدة .«وكيف تكون النقطة التي يجمع عليها الشعاع على اي بعد شئنا من وسط سطح المرآة » وقد دعم ذلك بالاشكال الهندسية منها اشكال اثباتية ، ومنها اشكال عملية ، ويبلغ عدد هذه الاشكال عشرين شكلا .

(٤) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، ج١ ، ص ٧٧

والبصريات. بطابع مميز أوجده مستنداً على اسس علمية منهجية واصبح رائداً لهذا العلم في مستهل القرن الحادي عشر الميلادي .

وابن الهيثم هو ابو علي محمد بن الحسن بن الهيثم أصله من البصرة(١) ثم انتقل إلى مصر واقام فيها إلى ان توفى بالقاهرة حوالي سنة (٤٣٠هـ/١٠٣٩م) أو بعدها (٢). واثناء مكوثه بمصر التحق بخدمة الخليفة الفاطمي الحاكم بامر الله (٣) ، وقد عرض على الخليفة مشروعاً ينظم به جريان النيل ولكنه تخلى عن هذا المشروع بعد قيامه بالمسح الميداني لمجرى النهر ، حيث تبين له ان المصريين القدامى كانوا «على غاية من احكام الصنعة وجودة الهندسة ... تحقق ان الذي يقصده ليس بممكن ، فان من تقدمه في الصدور الخالية لم يغرب عنهم علم ماعمله ، ولو أمكن لفعلوه ... وتحقق الخطأ والغلبة عما وعد به ، وعاد خجلا ومنخذلا بما قبل الحاكم ظاهره ووافقه عليه ..»(٤) ثم ان الحاكم بامر الله أعطاه بعض الوظائف الادارية ، فأخذها رهبة لارغبة ، إذ ان الحاكم كان «كثير الاستحالة مريقاً للدماء بغير سبب او باضعف سبب .. » وتظاهر ابن الهيثم بالجنون خوفاً من البطش به «وبقى على هذه الحال إلى ان توفى الحاكم ، فأظهر العقل وعاد إلى ما كان عليه » ثم بعد ذلك اقام بالجامع الأزهر يشتغل بالتصنيف والنسخ ، وكان خطه في « غاية الصحة » وكان ينسخ في كل سنة ثلاثة كتب وهي اقليدس والمتوسطات والمجسطي ، تدر عليه دخلا قدره مائة وخمسين ديناراً ، فيجعلها «مؤونته لسنته » واستمر الحال كذلك حتى وفاته (٥) .

صنف ابن الهيثم ما يقرب من مائتي رسالة وكتاب في الرياضيات والفلك والعلوم الطبيعية والفلسفة والطب (٦) ، وبقيت هذه الكتب مصدراً رئيسياً لعلماء الغرب كبيكون وكبلر وفنزي وفيتلو وغيرهم ، كما اثارت ابحاثه في الضوء والبصريات المستشرق الألماني ماكس ما يرهوف إلى درجة اعتبر ان عظمة الابتكار الاسلامي تتجلى في علم

(١) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٥٥٠

(٢) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٦٧

(٣) سوتر ، دائرة المعارف الاسلامية ج١ ، ص ٢٩٨

(٤) ابن القفطي ، تاريخ الحكماء ، ص ١٦٦

(٥) نفس المصدر ، ص ١٦٦، ١٦٧

(٦) انظر ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٥٥٣ — ٥٦٠ ، وانظر أيضاً « محمد علي حجاب ، قائمة بالموجود من كتب ابن الهيثم ومكان وجوده مجموعة ابحاث الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، عدد خاص ويشمل المحاضرات التذكارية لأبن الهيثم ، العدد الثاني ص ١٣٩ — ١٤٣

الضوء والبصريات ، ولقد الف ابن الهيثم كتاب « المناظر » الذي اعتبر من اكثر الكتب شمولا في الضوء والبصريات واكثرها دقة وتحليلا وقد لايقل اهمية عن الكتب الحديثة في موضوع انكسار الضوء وتشريح العين وكيفية تكوين الضوء على شبكتها (١).

ويقع هذا الكتاب في سبع مقالات جعلها ابن الهيثم فصولاً على الشكل التالي (٢) :

المقالة الأولى : في كيفية الأبصار بالجملة ، وهي ثمانية فصول :

الفصل الأول ، صدر الكتاب ، الفصل الثاني في البحث عن خواص البصر ، الفصل الثالث في البحث عن خواص الاضواء وعن كيفية اشراق الاضواء ، الفصل الرابع فيما يعرض بين البصر والضوء ، الفصل الخامس في هيئة البصر ، الفصل السادس في كيفية الأبصار ، الفصل السابع في منافع آلات البصر ، الفصل الثامن في علل المعاني التي لايتم الأبصار إلا بها وباجتماعها .

المقالة الثانية : في تفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية إدراكها ، وهي أربعة فصول :

الفصل الأول ، صدر المقالة ، الفصل الثاني ، في تمييز خطوط الشعاع ، الفصل الثالث ، في كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التي تدرك بحاسة البصر ، الفصل الرابع ، في تمييز ادراك البصر للبصريات .

المقالة الثالثة : في اغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها ، وهي سبعة فصول :

الفصل الأول ، صدر المقالة ، الفصل الثاني ، في تقديم ما يجب تقديمه لتبين الكلام في اغلاط البصر ، الفصل الثالث ، في العلل التي من أجلها يعرض للبصر الغلط ، الفصل الرابع ، في تمييز اغلاط البصر ، الفصل الخامس ، في كيفيات اغلاط البصر التي بمجرد الحس ، الفصل السادس ، في كيفية اغلاط البصر التي تكون في المعرفة ، الفصل السابع ، في كيفية اغلاط البصر التي تكون في القياس.

المقالة الرابعة : في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الأجسام الصقيلة ، وهي خمسة فصول :

الفصل الأول : صدر المقالة ، الفصل الثاني في أن صور المبصرات تنعكس عن الأجسام الصقيلة ، الفصل الثالث ، في كيفية انعكاس الصور عن الأجسام الصقيلة ، الفصل الرابع في أن مايدركه البصر في الأجسام الصقيلة هو ادراك بالانعكاس ، الفصل الخامس في كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس .

---

(١) قدري حافظ طوقان ، الخالدون العرب ، ص١١٨ ، ١١٩

(٢) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه ، ج١ ، ص ٥ — ٨

المقالة الخامسة : في مواضع الخيالات وهي الصور التي ترى في الأجسام الصقيلة والمقالة فصلان : صدر المقالة (في هذا الفصل ذكر « ابن الهيثم » مجمل مباحث ، وهي مواضع الخيالات من الأجسام الصقيلة ، وكيف تعتبر هذه المواضع ، وكيف تحصل ، وكيف توجب القياس والبرهان) ، والفصل الثاني ، القول في الخيال (أورد ابن الهيثم في هذا الفصل بحوثه عن نقطة الانعكاس) .

المقالة السادسة : في اغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها ، وهي تسعة فصول : الفصل الاول ، صدر المقالة ، الفصل الثاني في اغلاط البصر التي تعرض من أجل الانعكاس الفصل الثالث ، في اغلاط البصر التي تعرض في المرايا المسطحة ، الفصل الرابع في أغلاط البصر التي تعرض في المرايا الكروية المحدبة ، الفصل الخامس في اغلاط البصر التي تعرض المرايا الاسطوانية المحدبة ، الفصل السادس في أغلاط البصر التي تعرض المرايا المخروطية المحدبة ، الفصل السابع في أغلاط البصر التي تعرض في المرايا الكروية المقعرة ، الفصل الثامن ، في أغلاط البصر التي تعرض في المرايا الاسطوانية المقعرة ، الفصل التاسع ، في اغلاط البصر التي تعرض في المرايا المخروطية المقعرة .

المقالة السابعة : في كيفية إدراك البصر بالانعطاف من وراء الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الهواء ، وهي سبعة فصول :

الفصل الاول صدر المقالة ، الفصل الثاني في أن الضوء ينفذ في الاجسام المشفة على سموت خطوط مستقيمة وينعطف اذا صادف جسماً مخالف الشفيف لشفيف الجسم الذي هو فيه ، الفصل الثالث ، في كيفية انعطاف الأضواء في الاجسام المشفة ، الفصل الرابع ، في ان ما يدركه البصر من وراء الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الجسم الذي فيه البصر اذا كان مائلاً عن الاعمدة القائمة على سطوحها هو إدراك بالانعطاف ، الفصل الخامس في الخيال ، الفصل السادس في كيفية إدراك البصر للمبصرات بالانعطاف ، الفصل السابع في اغلاط البصر التي تعرض من أجل الانعطاف .

وقد نشر F. Risner ترجمة هذا الكتاب الى اللاتينية عام ١٥٧٢م في مدينة بال السوسرية مع رسالة في الشفق كان قد ترجمها الى اللاتينية جيرارد الكريموني للمبصرات (١) .

أما في مجال الضوء ، فقد أورد ابن الهيثم ، تعريفين مختلفين ، هما أولا ، أن الضوء حرارة نارية تنبعث من الاجسام المضيئة بذواتها كالشمس او النار أو الجسم المتوهج ، وانه

(١) سوتر ، دائرة المعارف الاسلامية ، ج١ ، ص ٢٩٩

اذا أشرق على جسم كثيف أسخنه ، واذا إنعكس عن مرآة مقعرة واجتمع عند نقطة واحدة وكان عندها جسم يقبل الاحتراق أحرقه (١) ، وهذا التعريف هو ما جاء به العلم الحديث ، أما التعريف الثاني ، فهو مطابق لما جاء به الفلاسفة الطبيعيون ، من أن ضوء الجسم المضيء بذاته هو « صورة جوهرية » ، أي أنه معنى من المعاني التي تتكون منها ماهية الجسم المضيء بذاته ولا تفارقه ما دام حافظاً لجوهره غير متغير عما هو عليه (٢) . ولم يرجح ابن الهيثم أيا من التعريفين الذين ذكرهما ، الا أن آراءه التي بنى عليها أبحاثه في الضوء ، تبين أن الاضواء تنفذ في بعض الاجسام ، ولا تنفذ في البعض الاخر ، وسمى الاجسام التي ينفذ فيها الضوء « بالاجسام المشفة » ، والخاصة الموجودة في الجسم والتي من جرائها تنفذ الاضواء فيه يسميه « الشفيف » .

اما الاجسام التي لا تنفذ فيها الاضواء يسميها « الاجسام الشفيفة » ، والمعنى المغاير لمعنى الشفيف يسميه « الكثافة » (٣) .

وقسم ابن الهيثم الضوء قسمين ، الأول : وسماه « الاضواء الذاتية » : وهي تشرق من الاجسام المضيئة بذاتها ، كضوء الشمس والنار . والثاني : وسماه ، «الاضواء العرضية» وهي التي تشرق من الاجسام التي ليست مضيئة بذاتها ، وانما تشرق منها اذا كانت بجوار الاجسام المضيئة بذاتها أو المستضيئة بغيرها . وقد عني من الناحية العملية أن خواص هذين القسمين واحدة من حيث الاشراق على السموت المستقيمة ، ومن حيث الضعف تبعاً لزيادة البعد ، ومن حيث كيفية الانعكاس والانعطاف (٤) .

ولعل من أعظم مآثر « ابن الهيثم » في الضوء ، ابطاله للنظرية القديمة التي كانت شائعة منذ عهد اليونان إلى عصر «ابن الهيثم» نفسه ، وهي ان الابصار يكون بشعاع يخرج من البصر إلى المبصر ، الا أن ابن الهيثم بين أن المبصر يجب أن يكون مضيئاً إما بذاته أو باشراق ضوء من غيره عليه . وان يكون بينه وبين العين مسافة ، وان يكون بين كل نقطة من سطح البصر وبين العين خط مستقيم غير منقطع بشيء كثيف ثم استدل من ذلك ، على أن السبب الاساسي

---

(١) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، ج١ ، ص ٧٩

(٢) نفس المصدر ، ج١ ، ص٨٠

(٣) نفس المصدر ،ج١،ص ٨١

(٤) نفس المصدر ، ص ٨٦ – ٨٨

في الابصار هو وجود المبصر مع توافر هذه الشروط (١) :

ومن الجدير بالذكر أن ابن الهيثم أضاف قسماً آخراً من قانون الانعكاس في الضوء الذي وضعه علماء اليونان ، والقائل ، بان زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس . وأثبت أن زاويتي السقوط والانعكاس تقعان في مستوى واحد (٢) . كما سبق العالم ديكارت (ت ١٦٥٠ م) ، بالنظرية التي عرفها العالم ، في منتصف القرن التاسع عشر ، وهي أن للضوء سرعة (٣) .

أما في مجال تكوين العين كآلة بصرية ، فقد وصف « إبن الهيثم » طبقاتها ورطوباتها ، ولم يتعرض للنواحي التشريحية والطبية منها (٤) . وذكر الابصار من الناحية النفسية ، كالمعاني المبصرة الجزئية والمركبة . ويقصد بالمعاني المبصرة ،المعاني التي يدركها الانسان في المبصر بتوسط حاسة البصر (٥) . وقسم المعاني الجزئية إلى إثنين وعشرين قسماً سماها « بالمعاني الجزئية الاثنين والعشرين » ، وهي في رأيه : الضوء ، واللون ، والبصر، والوضع ، والتجسم ، والشكل ، والعظم ، والتفرق ، والاتصال ، والعدد ، والحركة ، والسكون والخشونة ، والملامسة ، والشفيف (الشفاف) ، والكثافة ، والظل ، والظلمة ، والحسن ، والقبح ، والتشابه ، والاختلاف . وهو يضرب لها الامثال ، فالأستقامة ، والانحناء ، والتحديب ، والتقعير من باب الشكل ، والكثرة والقلة من العدد ، والتساوي والتفاضل من التشابه، والاختلاف ، والضحك والبشر ، والطلاقة والعبوسة من الشكل أيضاً ، حيث لا يدركها الانسان بحاسة البصر ، الا من تشكل صورة الوجه .. الخ . (٦) وتناول بصورة مفصلة شرح كيفية إدراك البصر لهذه المعاني المبصرة ،ويسند بحوثه باراء ونظريات مهمة لها قيمة نفسية موضحاً أن الادراك ، انما يكون بطرق ثلاث : الحس المجرد ، والمعرفة ، والقياس مع التمييز (٧) .

---

(١) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، ج١ ، ص ٩٣ ، ٩٥
(٢) قدري حافظ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٤٢ ، ٤٣
(٣) جلال شوقي ، ترات العرب في الميكانيكا ، ص ٥٥
(٤) عمر رضا كحالة ، العلوم البحتة في العصور الاسلامية ، ص ٢٣٢
(٥) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، ج١ ، ص ٢٤٠
(٦) نفس المصدر ،ج١،ص ٢٤٠ ، ٢٤١
(٧) نفس المصدر ، ج١ ، ص ٢٤١

ومن ابحاثه في علم الضوء أيضاً ، والتي أصبحت لها أهمية كبرى في العصر الحديث ، أنه بالامكان الحصول على صورة لجسم ما عند ولوج الضوء الوارد منه خلال ثقب ضيق الى مكان مظلم ليقع على حاجز أبيض ، على أن لا يكون حجم الثقب صغيراً جداً فيضعف ضوء الصورة ، فتختفي عن الحس ، ولا يكون واسعاً فيقل شبهها بالجسم الأصل ، ولا يصبح واضحاً ، وهذا هو نفس الاساس الذي تستند عليه آلة التصوير (١) .

ودرس « ابن الهيثم » كذلك خواص المرايا المقعرة ، وكيفية تجميع أشعة الشمس في نقطة واحدة تكون بمثابة النقطة التي يحدث فيها حرارة شديدة ، وهذا هو المبدأ الذي يقوم عليه الفرن الشمسي المستعمل في الوقت الحاضر . (٢) ونقطة التجمع هذه يطلق عليها (البؤرة) في العلم الحديث .

وبين أيضاً بالبراهين الهندسية ان أشعة الشمس المنعكسة من سطح مرآة مقعرة لا تنعكس جميعها إلى نقطة واحدة ، وانما تنعكس منها نقطة واحدة ما يقع من سطح المرآة على محيط دائرة واحدة ،وما ينعكس من محيط دائرة أخرى يتجمع في نقطة أخرى ، وهكذا . وتعرف هذه الظاهرة في الوقت الحاضر ، بظاهرة « الزيغ الكروي الطولي » التي لها اهمية كبيرة في صناعة الآلات البصرية (٣) .

إتبع «ابن الهيثم» في أبحاثه واكتشافاته في الضوء والبصريات منهجاً علمياً بناه على الاستقراء ، والقياس ،واحياناً بالتمثيل والاستنباط (٤) ،واخذ بهذه العناصر بالاسلوب المتبع حديثاً (٥) والذي ساعده على السير بطريق هذا المنهج العلمي ، انه كان عالماً رياضياً وفيلسوفاً في نفس الوقت،فالرياضيات مكنته من تنظيم وتحليل وبرهنة ابحاثه ، والفلسفة ساعدته على التعمق والأحاطة بالأمور والمواضيع التي اشتغل فيها ، ومما ساعده على ذلك أيضاً ، تفهمه الدقيق لمنطق أرسطو ، بالأضافة إلى كونه حسن التبويب في تدوين النتائج التي توصل اليها ، ومخلصاً في طلب العلم ، ساعياً وراء البحث عن الحقيقة منصفاً

---

(١) محمد جمال الدين الفندي ، رسالة العلم والأيمان ، ص ١٠٤

(٢) نفس المصدر ، ص ١٠٤

(٣) نفس المصدر ، ص ١٠٤ ، ١٠٥

(٤) الأستقراء : «استخراج القاعدة العامة من مفردات الوقائع» ، الاستنباط « تفريع الاحوال المفردة من القاعدة العامة » ، القياس : « الموازنة بين الوقائع المختلفة والمقارنة بين النتائج» انظر عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٣٦٨ ، ٣٦٩

(٥) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، ج١ ، ص ٣١

للعلماء الذين تقدموه ومستفيداً من آرائهم وابحاثهم في هذا المجال (١) . كما وضع الفاظاً واسماء أصبحت مصطلحات فنية في علم الضوء والبصريات (٢) ان الطريقة التي سار عليها «ابن الهيثم» سميت فيما بعد بالاسلوب العلمي ، ويكون بهذا قد سبق بيكون ، الذي ينسب اليه أنه أبو الاسلوب العلمي حيث ان الأخير أخذ هذه الطريقة عن ابن الهيثم (٣) كما ان « ابن الهيثم » لم يسبق «بيكون» الى طريقته الاستقرائية فحسب ، وانما تفوق عليه ، وكان أوسع منه أفقاً وأعمق تفكيراً ، وان لم يعن كما عنى «بيكون » بالتفلسف النظري وبوضع المؤلفات التي يعرض فيها الآراء النظرية في طرق البحث ويلزم العلماء فيها الزاماً،وانما إتبع الطريقة الصحيحة عملياً،(٤) وكذلك نظرياً .

ومن المؤلفات القيمة الأخرى في علم الضوء والبصريات عند العرب كتاب كمال الدين ابو الحسن الفارسي ، المتوفى سنة (٧١٩ هـ / ١٣٢٠ م)، الموسوم «بتنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » (٥). وهذا الكتاب هو تنقيح كتاب ابن الهيثم في المناظر (٦) حيث أعجب به كمال الدين أعجاباً شديداً لمافيه « من الفوائد واللطائف والغرائب مستندة إلى تجارب صحيحة ، واعتبارات محررة بالات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة ... » (٧) .

وكما قسم ابن الهيثم كتابه إلى سبع مقالات ، تحتوي كل مقالة على عدد من الفصول وكان كلامه «في كل فصل وان كان يتوجه نحو مقاصد متميزة مرسلا ارسال قصة لايتميز فيها أول عن آخر . . » (٨)،ورأى الفارسي أن يرقم « كل مسألة بقصد تحريرها برقم عددها ليميزها عما عداها فيصيرها مباحث محدودة ومقاصد معدودة كما هو

---

(١) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٣٦٩

(٢) نفس المصدر ، ص ٣٦٩

(٣) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص٢٠٩ وانظر ايضاً Hell,J,The Arab Civilization,P.89 وكذلك ، Sarton,Intr. to the History of Science, VoL,I,P,721

(٤) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، ج١ ، ص ٣١ ، ٣٢

(٥) قام بطبع الكتاب على جزئين مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن في الهند عام ١٣٤٧هـ.

(٦) مصطفى نظيف ، كمال الدين الفارسي وبعض بحوثه في الضوء، العدد الخاص عن تاريخ العلوم الصادر عن الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، ص ٦٧

(٧) كمال الدين الفارسي ، كتاب تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر ، ج١ ، ص٧

(٨) نفس المصدر ، ص ٨

معهود من كتب التعاليم مالم يكن منها فمرجمتها بما يناسبها كتمثيل وحاصل وتنبيه وغير ذلك ..» (١) وبين أقوال أبن الهيثم بكلمة « قال » ، واورد اقواله التي صدرها بكلمة « أقول » ثم جعل له خاتمة،وهي تشمل على مباحث من الانعطاف في ثلاثة فصول (٢) أكمل فيها آراء ابن الهيثم التي أوردها في المقالة السابعة من كتابه « المناظر » ، أما ذيل الكتاب فأشتمل على موضوع الهالة والقوس قزح (٣ .)أما ملاحق الكتاب ، فتشمل على تحرير ثلاث مقالات ، وهي : تحرير مقالة الاظلال وهي ستة مقاصد

تحرير مقالة صورة الكسوف وهي خمسة مقاصد

تحرير مقالة الضوء ، وتشمل إثنتي عشر مقصداً (٤)

والمقالات الثلاث الأخيرة لابن الهيثم لم يضمنها كتابه المناظر (٥) .

المغناطيس والبوصلة

عرف اليونان منذ مايزيد على ٢٠٠٠ سنة نوعاً معيناً من الحجر له قدرة عجيبة ،وكانوا يجلبونه من منطقة مغنسيا ، وكان سكان تلك المنطقة يسمون بالمغنيطيين ، مما يفسر سبب استعمال كلمة مغناطيس في العصر الحديث. كما عرف هؤلاء الناس أنه عندما يتأرجح هذا الحجر تأرجحاً حراً فانه يشير دائما إلى نفس الاتجاه .واستعمل الصينيون هذا النوع من الحجر لارشاد الناس في سفراتهم الطويلة (٦) .

أما اختراع البوصلة،فقد تنازعه كل من الصينيين والعرب والايطاليين . اما الصينيون ، فقد ذكر المؤرخ الصيني شويو Chu yu بأنهم عرفوا البوصلة عن طريق ملاحين أجانب. ولاشك فان هؤلاء (الملاحين الاجانب)هم إما هنود او عرب،ولما كانت الوثائق الهندية

(١) كمال الدين الفارسي ، كتاب تنقيح المناظر ، ج١ ، ص ٨ ، ٩

(٢) نفس المصدر ، ص ٢٣٣ — ٢٥٧

(٣) نفس المصدر ، ص ٢٥٨ — ٣٥٧

(٤) نفس المصدر ، ص ٣٥٨ — ٤٠٧

(٥) عمر رضا كحالة ، العلوم البحتة في العصور الاسلامية ، ص ٢٣٦

(٦) ج. ستيفنسون ، المغنطيسية ، ترجمة د. انور عبد الواحد ، ص ٢

لم تشر إلى هذه الآلة ، فيكون الصينيون قد أخذوا البوصلة من العرب،(١) بالرغم من أنهم عرفوا حجر المغناطيس قبل العرب .

وأدعت اوربا ، وخاصة ايطاليا ان اختراع البوصلة قد تم على يد العالم الايطالي « فلافيو جويا» الا أن الحقيقة تؤكد بإن العرب سبقوه في اختراعها . إذ ان أقدم الاشارات إلى البوصلة واستعمالاتها في المصادر الأوربية هو كتاب Speculum Naturale

لفنسان دي بوفيه ، وكذلك كتاب De Minera Libus لألبرت ماجنوس(٢). الاأن هذين المؤلفين بينا بأن مصدرهما في هذين المؤلفين هو جيرارد الكريموني ،وهذا الأخير هو المترجم للكتب العربية إلى اللاتينية ، مما يؤكد بأن المصدر كان عربياً (٣) .

علم الحركة (الديناميكا)

لم تقتصر جهود العرب ونشاطاتهم في العلوم النظرية او الفلسفية فحسب ، بل تعداها إلى علوم أخرى متعددة — كما رأينا سابقاً — كالطب والرياضيات ، والفلك والعلوم الطبيعية وغيرها ، وأنهم في مجال الفلسفة سلكوا مسلكاً خاصاً،فكانت قضاياهم الفلسفية أشبه بنظريات هندسية ، يبرهنون عليها ببراهين قياسية مستعملين في معظمها براهين السلف (٤) حيث كان البرهان على صدق مذهب او رأي هو البرهان على بطلان نقيضه بوقوع المجال منه ، لأنهم أرادوا من دراساتهم الفلسفية ، وهو ما يهدف اليه الفلاسفة في جميع العصور أن يتوصلوا إلى الاسباب التي توجب ان تكون الأمور الطبيعية على ماهي عليه الحقيقة المبتغاة (٥) .

والفلسفة عند العرب، تنقسم إلى قسمين : العلوم الطبيعية ، والعلوم الالهية . ولسنا هنا في مجال العاوم الالهية بل في صدد «الحركة » التي تتعلق بالقوى المرتبطه بهذا القسم من الفلسفة ، وهو العلم الطبيعي .

(١) صبيح صادق ، ماإبتدعه العلماء العرب ونسب إلى العلماء الاوربيين، مجلة آفاق عربية ، العدد ١٠ ، ص ٣٥

(٢) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٣١٧

(٣) صبيح صادق ، المصدر السابق ، ص ٣٦

(٤) مصطفى نظيف ، محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، المحاضرة الرابعة ، ص٦

(٥) نفس المصدر ، ص ٦

فالمقصود «بالحركة» ، هو معناها الديناميكي ، حيث ينظر اليه كجسم مادي متحرك، مع الأخذ بنظر الاعتبار علاقتها بالقوة ،سواء كانت القوة هي العلة الّتي معلولها الحركة، أو كانت هي المعلول الذي علته الحركة . بالاضافة إلى ماسموه « المناسبات » بين مسافة الحركة وزمانها (١) .

ولقد ظهرت هذه الآراء في بعض الأصول العربية الّتي كتبها بعض الفلاسفة والعلماء العرب : ككتاب الشفاء ، والنجاة ، والارشادات ، لأبن سينا (٤٢٨ ه / ١٠٣٦ م) وكتاب مقاصد الفلاسفة ومعيار العلم ، لأبي حامد الغزالي (٥٠٥ه / ١١١١ م) ، وكتاب المعتبر لأبي البركات هبة الله بن ملكا(٥٤٦ه/١١٥١م)وكتاب مابعد الطبيعة، لأبن رشد (٥٩٥ ه / ١١٩٨ م) . وكتاب المحصل وشرح الاشارات ، لفخر الدين الرازي (٦٠٦ ه / ١٢٠٩ م) . وتعليقات نصير الدين الطوسي (٦٧٢ ه / ١٢٧٤ م) على المحصل وشرح الاشارات (٢) :

تطرق الفلاسفة والعلماء العرب بشكل مفصل لحركة الأجسام ، وبينوا مفهوم الحركة وعناصرها وارتباطها بالزمان ، وقسموها إلى إنتقالية ودورانية ، وإلى طبيعية وقسرية (٣) .

فقد أوضح إبن سينا عناصر الحركة بشكل جلي عندما قال « المتحرك ، والمحرك وما فيه ، وما منه ، وما اليه ، والزمن » (٤) .

فالمتحرك هو الجسم الذي فيه الحركة وهو الجسم المادى (٥) ، والمحرك هو القوة المسببة للحركة ، واما ما فيه ، فيعني ابن سينا بالمكان ، وأما مافيه وما اليه فيقصد بهما مواضع الابتداء والانتهاء ، اي مسافة الانتقال ، وتتضمن إتجاه الحركة . أما الزمن فهو الفترة الزمنية الّتي تتم فيها هذه الحركة بقطع مسافة الأنتقال . أما السرعة فيحددها ارتباط الزمن بالمسافة (٦) .

نسب الغربيون قوانين الحركة الثلاثة الّتي سيرد شرحها فيما بعد إلى العالم نيوتن (ت ١٧٢٧ م) ، بالرغم من ان هناك علماء من الشرق والغرب قد وقفوا عليها قبله ، الا أنه

---

(١) مصطفى نظيف ، محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، المحاضرة الرابعة ، ص ٧

(٢) مصطفى نظيف ، محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، المحاضرة الرابعة ، ص ٤ ، ٥

(٣) جلال شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٢٦

(٤) ابن سينا ، الشفاء (الطبيعيات) ، الفصل الأول من الفن الثاني ، ص ١ — ٥

(٥) نظيف ، محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، ص ٧

(٦) شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٢٦

/

يرجع الفضل اليه حقاً في جمعها وصياغتها باسلوب عامي ، مع تحديده للقانون الثاني للحركة بصورة رياضية قبل غيره من العلماء . فالقانونان الاول والثالث قد سبقه العرب إلى التوصل اليهما بقرون عديدة (١) .

اما القانون الاول فيبين : أن الجسم يبقى في حالة سكون او في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم مالم تجبره قوى خارجية على تغيير حالته ، ويتعلق هذا القانون بخاصية « القصور الذاتي » (٢) .

لقد أورد «إبن سينا»في كتابه « الاشارات والتنبيهات » ان الجسم اذا خلى وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين ، وشكل معين. فاذن في طباعه مبداء استيجاب ذلك » (٣) ، كما أكد ذلك في كتابه الشفاء ، وجاء على لسان اخوان الصفاء في رسالتهم الرابعة والعشرين مايشبه هذا القول . وبهذا يكون ابن سينا قد توصل إلى القانون الاول للحركة في حالتي السكون والحركة المنتظمة ، ومدافعه الجسم للبقاء على حاله ، ومقاومة التغيير (٤) .

أما بالنسبة لتواجد الممانعة والمقاومة فيدلل ابن سينا ذلك بقوله : «اذا كان شيء ما ، يحرك جسماً ، ولا ممانعة في ذلك الجسم ، كان قبول الأكبر للتحريك ، مثل قبول الأصغر لايكون احدهما أعصى ، والآخر أطوع ، حيث لامعاوقة أصلا . » (٥) ويقول أيضا في موضع آخر : « القوة الطبيعية لجسم ما ، اذا حركت جسمها ، ولم يكن في جسمها مقاومة أصلا ، فلا يجوز ان يعرض بسبب الجسم تفاوت في القبول ، بل عسى أن يعرض ذلك بسبب القوة » (٦) .

لقد أثبت «أبن سينا» ان الجسم له من طبعه مايحافظ به ، ويدافع على استمراره في حالة السكون او في حالة الحركة ، وان تغيير هذا الوضع لايتم الا بتدخل جسم خارجي ، فيحس

---

(١) نشرت القوانين الثلاثة للحركة في كتاب نيوتن « الاصول الرياضية للفلسفة الطبيعية» ، انظر شوقي ، تراث العربي في الميكانيكا ، ص ٥٧

(٢) نفس المصدر ، ص ٥٧ ، ٥٨

(٣) ابن سينا ، الاشارات والتنبيهات ، الفصل السادس ، ص ٢٤٩ ، ٢٥٠

(٤) شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٦٢

(٥) المصدر السابق ، النمط السادس ، الفصل العشرون ، ص ٦٠٠

(٦) ابن سينا الاشارات والتنبيهات ، الفصل الحادي والعشرون ، ص ٦٠١

هذا (الدخيل) بمقاومة للابقاء على حالته التي كان عليها عند هذا التدخل (١).

اما القانون الثاني فيبين: بأن القوة اللازمة للحركة تتناسب مع كل من كتلة الجسم المتحرك(٢) وتعجيله ، حيث ان :

القوة (ق) = الكتلة (ك) × التعجيل (ع) .

ومن هنا يمكن القول بأن معدل تغير كمية الحركة بالنسبة للزمن تتناسب تناسباً طردياً مع القوة المسلطة على الجسم المتحرك ويكون في نفس الأتجاه الذي تؤثر عليه هذه القوة (٣) ، ويمكن التعبير عن ذلك رياضياً كما يلي :

$$س\ ن = \frac{ق}{ك}$$

حيث ان :

س = السرعة، ن = الزمن ،ق = القوة ، ك = الكتلة

وبالرغم من أن العرب استطاعوا التوصل إلى بعض المعاني الواردة في القانون الثاني، إلا انهم لم يتوصلوا إلى منطوق القانون نفسه (٤) .

أما بالنسبة **للقانون الثالث** للحركة ،فانه ينص : على أن لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه (٥) .

لقد عالج هذه الظاهرة الفيلسوف العربي « أبو البركات هبةالله بن ملكا البغدادي » في كتابه « المعتبر في الحكمة » ،حيث قال : « إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر ،وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه تكون قد خلت من قوة الجذب الآخر ،بل تلك القوة موجودة مقهورة ، ولولاها لما إحتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب »(٦).

وذكر الامام فخرالدين الرازي بأن « الحلقة التي يجذبها جاذبان متساويان حتى وقفت

---

(١) شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٦٤

(٢) نفس المصدر ، ص ٥٨

(٣) نفس المصدر ، ص ٥٩

(٤) نفس المصدر ، ص ٦٦

(٥) نفس المصدر ، ص ٥٩

(٦) هبة الله بن ملكا ، المعتبر في الحكمة ، المجلد الثاني ، الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ١٩٤ مخطوط مكتبة احمد الثالث رقم ٢٢٢٢ عن جلال شوقي، تراث العرب في المكانيكا ، ص ٧٠، ٧١

في الوسط ،لاشك أن كل واحد منهما فعل فيها فعلاً معوقاً بفعل الآخر،وليس ذلك هو نفس المدافعة ، فانها غير موجودة أصلاً وليس أيضاً قوة الجاذب الآخر ... » (١).

يشير هذان النصان بشكل واضح إلى أن هناك فعل ورد فعل متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه يؤديان إلى حالة الأتزان (٢) .

وهكذا نجد أن القانون الاول في الحركة قد وضع من قبل الشيخ الرئيس إبن سينا والقانون الثالث قد وضع من قبل الفيلسوف العربي هبةالله بن ملكا البغدادي (٣) . وبهذا يكون العرب قد سبقوا إسحق نيوتن في وضع قوانين الحركة التي ساعدت على تقدم العلوم الطبيعية في الغرب بعدة قرون . لذا فقد ساهموا مساهمة فعالة في تطور علم الفيزياء ، وبقية العلوم الطبيعية الأخرى ، فأثبتوا أنهم رواداً أوائل في هذا الحقل أيضاً .

---

(١) فخر الدين الرازي ، المباحث المشرقية في علم الالهيات والطبيعيات ، ج٢ ، ص ٢٨٥

(٢) شوقي ، تراث العرب في الميكانيكا ، ص ٧٢

(٤) نفس المصدر ، ص ٧٤

الفصل الثاني عشر

علم النبات

- تعريف علم النبات
- اهتمامات العرب بالنبات
- مشاهير العلماء العرب في النبات

  الدينوري

  الغافقي

  إبن الرومية

  إبن البيطار

  إبن العوام

  الانطاكي



علم النبات

تعريف علم النبات

عرفه طاش كبرى زادة بأنه « علم يبحث عن خواص نوع النبات وعجائبها واشكالها ومنافعها ومضارها ، وموضوعه نوع النبات وفائدته ومنفعته التداوي بها (١) .

اهتمامات العرب بالنبات

اهتم العرب بالنبات والاشجار واعتنوا بها كثيراً ،لما كانوا يحتاجونه من هذه النباتات لرعي ماشيتهم ،وكانت أسماء هذه النباتات تأخذ حيزاً كبيراً من لغتهم ، حيث اتصلت إتصالاً وثيقاً بها ، فدونت معها ،وحفظت في دواوينهم (٢) .

بدأ العرب بالتصنيف والتدوين في النصف الثاني من القرن الثاني للهجرة ،وكان هدفهم من التدوين ضبط القرآن والحديث ، فأخذوا في جمع شتات اللغة لكونها أول الوسائل التي تؤدي إلى فهم القرآن ،فألفوا الكثير في جميع مواد اللغة ،وكان مما اهتموا في تدوينه الزرع ،والنبات ،والأشجار والفواكه ،والبقول وغيرها ،وكانت بغداد والبصرة والكوفة وغيرها مقراً للعلماء الذين اشتغلوا في هذه المجالات ،بالاضافة إلى أنها كانت موئلاً لفصحاء العرب القادمين من البادية إلى هذه الامصار حاملين معهم فصيح اللغة وصحيحها .بالاضافة إلى ذلك فقد كان العلماء أنفسهم ينزلون من الامصار إلى البادية للتحقيق والتمحيص ،والدليل على ذلك لاسيما فيما يختص باسماء النبات ما جاء في لسان العرب ،في مادة عفار « قال أبو حنيفة ، اخبرني بعض أعراب السراة أن العفار شبيه بشجرة الغبيراء الصغيرة إذا رأيتها من بعيد لم تشك أ نها شجرة غبيراء ونورها أيضاً كنورها ،وهي شجر خوار ،ولذلك حاد للزناد »(٣)

---

(١) طاش كبرى زادة ، مفتاح السعادة ، ج١ ، ص ٣٣١

(٢) احمد عيسى ، تاريخ النبات عند العرب ، ص ٨

(٣) نفس المصدر ، ص ٩ ، ١١

ومن العلماء الذين دونوا أسماء النبات هم : الخليل بن أحمد الفراهيدي (١٨٠هـ/٧٦٩م)، النظر بن شميل (٢٠٤هـ / ٨١٩ م) ، أبو عبيدة البصري (٢٠٨هـ/٨٢٣م) ، الأصمعي أبو سعيد عبد الملك بن قريب ،المتوفى سنة (٤١٦ هـ / ٨٣١ م) ، أبو زيد سعيد بن أوس الانصاري (٢١٥ هـ/٨٣٠م) ، أبو عبيدة القاسم بن سلام (٢٢٣ هـ / ٨٣٧ م) ، أبو عبدالله محمد بن زياد المعروف بابن الاعرابي الكوفي (٢٣١هـ /٨٤٥ م)، أبو يوسف يعقوب بن اسحق بن السكيت (٢٤٣ / ٨٥٧ م) ، أبو حنيفة الدنيوري ، (٢٨٢ هـ/ ٨٩٥م) أبو موسى سليمان بن محمد بن أحمد المعروف بالحامض البغدادي (٣٠٥ هـ/٩١٧)م، وغيرهم.

إلا أن اهتمام العرب العلمي بالنبات بدأ في مطلع العصر العباسي ،حيث ترجموا بعض كتب اليونانيين الخاصة في علم النبات والاقراباذين (١) ، وكان كتاب ديسقوريدس في النبات أول الكتب التي نقلت إلى اللغة العربية ، وقام بنقله إصطفن بن باسيل في زمن الخليفة المتوكل ،وترك العقاقير التي لم يعرف لها مايقابلها باللغة العربية أملا أن يأتي بعده من يعرف ذلك يقوم بترجمتها أو تفسيرها (٢) .

وفي عام (٣٣٧هـ / ٩٤٨م) أهدى ملك القسطنطينية إلى الخليفة الناصر في الأندلس كتاب ديسقوريدس في اليونانية ،ولم يكن في الأندلس من يجيد هذه اللغة ،فطلب الخليفة الناصر من الامبراطور أن يرسل اليه مترجماً ماهراً في اللغتين اليونانية واللاتينية ،فأجابه إلى طلبه (٣)، وأرسل اليه في أواخر القرن العاشر الميلادي الراهب نقولا ،وبمساعدة الأطباء المحليين الذين كانوا يعرفون اللاتينية والعربية ، وضعت الأسماء العربية التي تركها ابن باسيل دون ترجمة لجهله بها ،وفي مطلع القرن الحادي عشر كتب الطبيب الاندلسي «ابن جلجل »كتاباً عن ألاشياء التي أغفلها ديسقوريدس وألحق هذا الكتاب بكتاب أبن باسيل المترجم عن ديسقوريدس فجاء الكتابان مؤلفاً كاملاً (٤) .

استند العرب في دراستهم لعلم النبات على دقة الملاحظة والمعاينة وإستمرار التتبع(٥) فقد كان رشيد الدين الصوري (ت٦٣٩هـ/ ١٥٢٩ م) يستصحب معه مصوراً مزوداً بالأصباغ على أختلاف أنواعها ،ويذهب إلى الأماكن التي تكثر فيها النباتات مثل جبل لبنان وغيره

---

(١) أمين أسعد خيرالله ، الطب العربي ، ص ١٨٩

(٢) أسعد داغر ، حضارة العرب ، ص ٢١٥

(٣) زكريا هاشم زكريا ، فضل الحضارة الأسلامية والعربية على العالم ، ص ٤٦٣

(٤) أمين اسعد خيرالله ، الطب العربي ، ص ١٨٩ ، ١٩٠

(٥) توفيق الطويل،العرب والعلم في عصر الاسلام الذهبي ، ص ٤٣

من المواضع التي قد اختص كل منها بشيء من النبات ،فيشاهده ويحققه ،ويريه للمصور فيعتبر لونه ومقدار ورقه وأغصانه وأصوله ،ويصور بحسبها ويجتهد في محاكاتها ،كما سلك طريقة أخرى تدل على عنايته ودقته في دراسة النبات ،وذلك أنه كان يري النبات للمصور في ابان نباته وطراوته فيصوره ،ثم يريه إياه أيضاً وقت كماله وظهور بزره فيصوره ،ثم يريه اياه أيضاً في وقت يبسه فيصوره في هذه الحالة ،فيكون الدواء الواحد يشاهده المناظر اليه في الكتاب وهو على أنحاء مايمكن أن يراه به في الأرض فيكون تحقيقه له أتم ومعرفته له أبين (١) .

وسيراً على هذا المنهج التجريبي استطاع العلماء العرب دراسة الكثير من النباتات الطبيعية التي لم يسبقهم إلى دراستها أحد ،وأدخلوها في العقاقير الطبية واستطاعوا أن يستولدوا بعض النباتات التي لم تكن معروفة أيضاً كالورد الاسود ،وان يكسبوا بعض النباتات خصائص العقاقير في أثرها الطبي (٢) .وفي عصر المقتدر بالله نقل العرب الأترج المدور من الهند وزرعوه بعمان ثم نقلوه إلى البصرة والعراق والشام (٣).

مشاهير العلماء العرب في النبات

أبو حنيفة الدينوري المتوفى سنة(٢٨٢ هـ / ٨٩٥ م)، كان أول المؤلفين العرب في علم النبات(٤)، له كتاب في النبات يعتبر من أشهر الكتب المؤلفة في هذا المجال،وقد جاء في ستة مجلدات استقصى فيه ما جاء عن النبات في اللغة العربية،وكان يشرح هذه الألفاظ شرحاً علمياً بعد ملاحظة النبات ومعاينته بنفسه ،وزاد كثيراً على ماوجده من تقدمه من الباحثين ،فصار الكتاب عمدة اللغويين الذين جاءوا بعده ،فنقلوا منه ،وعمدة الأطباء والعشابين ،فلايتخرج أو يشتهر عشاب إلا بعد أن يستوعب هذا الكتاب ،ويؤدي الامتحان فيه ،ولم يقتصر النقل

---

(١) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٧٠٣

(٢) توفيق الطويل ، العرب والعلم ، ص ٤٤

(٣) أسعد داغر ، حضارة العرب ، ص ٢١٧

(٤) أمين أسعد خير الله ، الطب العربي ، ص ١٩٠

منه على كتب اللغة فقط ، وإنما نقلت عنه أكبر كتب المفردات الطبية ، كمفردات الادوية لابن البيطار (١) ، وقد فقد معظم هذا الكتاب ، الا أن مادته محفوظة ومتفرقة في كتب اللغة والعلم (٢) .

أبو جعفر محمد بن احمد الغافقي (ت٥٦١هـ/١١٦٥م)

طبيب من أهل الأندلس ، كان أعلم أهل عصره بقوى الادوية المفردة ومنافعها ، وخواصها ومعرفة أسمائها ، له من المؤلفات ، كتاب في الأدوية المفردة ، لايضاهيه كتاب آخر في الجودة والمعنى ، استقصى فيه ماذكره ديسقوريدس وجالينوس بألفاظ وجيزة ومعان واضحة ، وذكر أيضاً ماتجدد للمتأخرين من الكلام في الأدوية المفردة ، فجاء هذا الكتابُ جامعاً لما قاله علماء النبات ودستوراً يرجع اليه عند الحاجة إلى تصحيحه منها (٣) ، إذ كان وصفه للنباتات بالغ الدقة ، بالاضافة إلى أنه ذكر أسماءها باللغات العربية واللاتينية والبربرية ، فعد من أعظم الصيدليين أصالة وأرفع النباتيين مكانة في العصور الوسطى ، وقد أخذ منه ابن البيطار نصوصاً كثيرة (٤) .

أبو العباس بن الرومية ، أحمد بن محمد بن مفرج النباتي ، المتوفى عام (٦٣٨هـ /١٢٤٠م) من أهل أشبيلية بالأندلس ومن أكبر علمائها ، أتقن علم النبات ومعرفة الادوية وقواها ومنافعها ، واختلاف أوصافها ، وتباين مواطنها ، وساح بمصر والشام والعراق نحو سنتين ، ودرس كثيراً من النباتات التي تكثر في هذه البلاد وتنبت في بلاد المغرب. وفي أثناء زيارته للأسكندرية سمع به السلطان الملك العادل أبو بكر بن أيوب الذي (حكم من ١٢٢١م — ١٢٢٨م) ، وبلغه علمه ومعرفته بالنبات ، فعرض عليه مبلغاً من المال ، فأعتذر وتوجه إلى الحجاز ، ولما حج عاد إلى المغرب وأقام بأشبيلية (٥) .

له من المؤلفات : تفسير أسماء الأدوية المفردة من كتاب ديسقوريدس ، ومقالة في تركيب الأدوية (٦) ، وصنف كتاب الرحلة الذي ذكر فيه قصص رحلته بالمشرق وخص بالذكر النباتات التي شاهدها في طريقه أثناء الرحلة (٧) .

---

(١) أحمد عيسى ، تاريخ النبات عند العرب ، ص ٢٣

(٢) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٦٨

(٣) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٥٠٠ ، ٥٠١

(٤) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٤٠١

(٥) المصدر السابق ، ص ٥٣٨

(٦) ابن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٥٣٨

(٧) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٤١٤

ابن البيطار (أبو محمد عبدالله بن أحمد المالقي النباتي ، المتوفى عام ٦٤٦هـ/ ١٢٤٨ م)،

أبرز علماء وقته وأكثرهم شهرة وعلماً في النبات، زار بلاد اسبانيا والمغرب وشمال افريقيا ومصر وسوريا وآسيا الصغرى ، وفي اثناء رحلاته التقى« بجماعة يعانون هذا الفن » واخذ عنهم معرفة نباتات كثيرة ، كما درس كتاب ديسقوريدس واتقنه إتقاناً تاماً حتى لايكاد يوجد من يجاريه في التعمق فيه (١) .

إجتمع معه إبن ابي أصيبعة (ت ٦٦٨ هـ / ١٢٦٩ م) في دمشق سنة (٦٣٣ هـ / ١٢٣٥م) واشتغل معه في جمع ودراسة النباتات الموجودة في سوريا ، فقال في كتابه « عيون الأنباء في طبقات الأطباء»،«ولقد شاهدت معه في ظاهر دمشق كثيراً من النباتات في مواضعه وقرأت عليه أيضا تفسيره لاسماء أدوية كتاب ديسقوريدس فكنت أجد من غزاره علمه ودراسته وفهمه شيئاً كثيراً جداً . وكنت أحضر لدينا عدة من الكتب المؤلفة في الادوية المفردة مثل كتاب ديسقوريدس وجالنيوس والفافقي وامثالها من الكتب الجليلة في هذا الفن ، فكان يذكر اولا ماقاله ديسقوريدس في كتابه باللفظ اليوناني على ماقد صححه في بلاد الروم ، ثم يذكر جمل ماقاله ديسقوريدس من نعته وصفته وافعاله ، ويذكر ايضاً ماقاله جالينوس فيه من نعته ومزاجه وأفعاله وما يتعلق بذلك ، ويذكر أيضا جملا من اقوال المتأخرين وما اختلفوا فيه ، ومواضع الغلط والاشتباه الذي وقع لبعضهم في نعته . وكنت أراجع تلك الكتب معه ، ولا أجده يغادر شيئاً مما فيها . واعجب من ذلك أيضا انه كان مايذكر دواء الاويعين في اي مقالة هو من كتاب ديسقوريدس وجالينوس وفي اي عدد هو من جملة الأدوية المذكورة في تلك المقالة » (٢) .

ومن اهم مؤلفات إبن البيطار ، كتاب الجامع في الأدوية المفردة ، استقصى فيه ذكر الادوية المفردة واسماءها وقواها ومنافعها ، وبين الصحيح وفيما وقع الاشتباه فيه (٣)، معتمداً على دراساته الخاصة وتجاربه التي قام بها ، وكذلك على مانقله من العلماء الذين سبقوه كديسقوريدس وجالينوس ، وابن سينا ، والادريس ، والبكري ، والغافقي ، وابي العباس النباتي وغيرهم من العلماء مما زاد عددهم على ١٥٠ عالماً (٤) والكتاب من افضل الكتب في فن المداواه بالاعشاب والأغذية ، تتميز باسلوب علمي رصين(٥)

(١) إبن ابي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٦٠١

(٢) نفس المصدر ، ص ٦٠١

(٣) نفس المصدر ، ص ٦٠٢

(٤) سليم النعيمي ، الفاظ من جامع المفردات لابن البيطار ، مجلة المجمع العلمي العراقي ،مج ٢٧ ، ١٩٧٦ ، ص ٣١

(٥) سلمان قطاية ، مخطوطات الطب والصيدلة في المكتبات العامة بحلب ، ص٤٤

ويحوي هذا الكتاب على ما يزيد على ١٤٠٠ صنف من الادوية المختلفة ، مرتبة حسب الحروف الابجدية ، منها ٣٠٠ صنف لم يتناول بحثها كتاب في الصيدلة من قبل ، ووصفه دقيق جداً ، وهو يذكر المترادفات ، كما يذكر ترجمتها بالاغريقية ، وذكر كثيراً منها بالفارسية أيضاً . والبربرية ، والاسبانية الدارجة (١) .

نشر هذا الكتاب في القاهرة في أربعة اجزاء سنة ٤ / ١٨٧٥ م ، وترجمه لكليرك إلى اللغة الفرنسية : Lucien Leclerc, Traite des simples par Ibn al – Beithar

Notices et extraits, vol, xx111 ,xxv et xxvl, 1877 et– 183

اما الترجمة الالمانية التي قام بها فون زونتها يمر J.v.sontheimer في جزئين ، طبعت في مدينة شتوتجارت سنة ١٨٤٠ – ١٨٤٢ ، فهي أقل قيمة من الطبعة الفرنسية (٢) .

ولا بن البيطار كتاب آخر في نفس الموضوع هو ، كتاب « المغني في الادوية المفردة » الاأنه يختلف عن كتابه الاول من أن مادته مرتبة تبعاً لنظام العلاج بالادوية ، خلافاً لكتاب « الجامع » الذي رتبت مادته تبعاً لحروف المعجم كما بينا سابقاً .

قدم ابن البيطار هذين الكتابين إلى الملك الصالح ، سلطان مصر ودمشق ٦٣٨ –٦٤٧ م/ ١٢٤٠ – ١٢٤٩ م) (٣) .

ويذكر الدوميلي ، ونحن نذهب معه إلى ذلك ، ان أعمال ابن البيطار في النبات تشكل بجملتها تقدماً هائلا بعيد المدى ، الا أن تأثيرها على اوربا كان قليلا ، كما ذكر جورج سارتون ، إذ أن مؤلفات ابن البيطار ظهرت متأخرة في الوقت الذي كانت تيارات الترجمة العربية اللاتينية تأخذ طابعها النهائي ،الا أن تأثيره على العالم العربي والاسلامي كان كبيراً ، فقد درست مؤلفاته دراسة شاملة ، واستفاد منها (٥)علماء الصيدلة المتأخرون ، حيث انتشر تأثيره في مراكش والمغرب والمشرق وبلاد فارس والهند الخ ،وقد كان ذا عقل علمي يميل إلى التجربة ويؤمن بالمشاهدة والملاحظة والاستنباط (٦) .

وكان ابو بكر احمد بن وحشية أول من كتب من العرب عن الزراعة في كتابه المعروف

---

(١) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٤١٥

(٢) نفس المصدر ، ص ٤١٦

(٣) نفس المصدر ، ص ٤١٥

(٣) نفس المصدر ، ص ٤١٥

(٥) نفس المصدر، ص ٤١٧

(٦) على الجنبلاطي وابو الفتوح التوانسي ، ابن البيطار الاندلسي ، ص ٩١

«بالفلاحة النبطية »(١) وهو احد اثنين من الكتب في الفلاحة النبطية (٢) أبقى عليها الزمن وهما : (٣)

١ – كتاب الفلاحة النبطية ، لابي بكر بن وحشية .

٢ – كتاب الدر الملتقط في علم فلاحيّ الروم والنبط ، لمحمد بن أبي بكر بن أبي طالب الأنصاري الدمشقي المعروف بشيخ حطين .

ابن العوّام (ابو زكريا يحي بن محمد بن احمد بن العوام الاشبيلي)

عاش في اواخر القرن السادس الهجري ، وهو آخر من اشتهر بالفلاحة من علماء الاندلس ، الف كتابه الموسوم بكتاب الفلاحة ويتكون هذا الكتاب من جزئين فيهما خمسة وثلاثين باباً ، لكل باب موضوع خاص بالفلاحة (٤)، وقد جمع في تأليفه بين التبحر العلمي في الكتب الاغريقية والعربية ، وبين تجاربه العملية العميقة ، وقدم وصفاً دقيقاً لعدد يبلغ ٥٨٥ نوعاً من النبات ، وعده ما يرهوف من أحسن الكتب العربية في العلوم الطبيعية ، وعلى الاخص في علم النبات (٥) .

داؤد الانطاكي (ت ١٠٠٨هـ / ١٥٩٩م)

هو العلامة الطبيب الضرير داود بن عمر البصير الأنطاكي (٦) أقام بمصر وكانت له هناك حجرة في المدرسة الظاهرية لغرض إجتماعه بالناس ومداواة المرضى منهم (٧) ، له عدد كبير من المؤلفات صنفها بعد نزوحه إلى مصر (٨) وقد تجاوز عددها ستة وعشرين

---

(١) امين اسعد خيرالله ، الطب العربي ، ص ١٩٤

(٢) الفلاحة النبطية : «تنسب هذه الفلاحة النبطية الى سكـان بابل الاقدمين ، وسموا نبطـاً للاستنباطهم المياه للزوع وافلاح الارض ولذلك طارضيتهم فى الزراعة والفلاحة ،وهم يسمون كذلك الكلدانيين والكسدانيين ،ولقد كانت للنبط مدنية وعلوم وآداب ضاعت بمرور الزمن ولم يبق منها الا آثار طفيفة في اللغة العربية ، في الفلاحة والسحر والتنجيم والصنعة » . انظر أحمد عيسى ، تأريخ النبات عند العرب ، ص ٩٧

(٣) أحمد عيسى ، تأريخ النبات عند العرب ، ص ٩٧

(٤) نفس المصدر ، ص ١٠٥

(٥) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٤٠١

(٦) دائرة المعارف الاسلامية ، ج ٣ ، ص ٦٢

(٧) الانطاكي ،تزيين الأسواق في أخبار العشاق ، مقدمة الناشر ،ص ٧ ،طبعة ١٩٧٢ القاهرة

(٨) حسن عبدالسلام ، ذخيرة العطار او تذكرة داؤد في ضوء العلم الحديث ، ص ١٢

مؤلفاً أغلبها في الطب (١) منها تذكرة اولى الالباب والجامع للعجب ، وكتاب البهجة والدرة المنتخبة فيما صح من الادوية المجربة (٢) وفي هذين الكتابين عدد كبير من اسماء النباتات ومصادرها وقواها واهميتها في علاج الأمراض .

(١) اسماعيل البغدادي ، هدية العارفين ، ج١ ، ص ٣٦٢

(٢) أحمد عيسى ، تأريخ النبات عند العرب ، ص ٦٧ ، ٦٨ ، بينما يذكر اسماعيل البغدادي في هدية العارفين اسم الكتاب «الدرة المنتخبة فيما صح ص(الأغذية) المجربة» وليس الادوية. انظر البغدادي ، هدية العارفين ، ج١ ، ص ٣٦٢

الفصل الثالث عشر

علم الصيدلة

- تعريف الصيدلة
- الصيدلة عند العرب
- بعض مشاهير صيادلة العرب

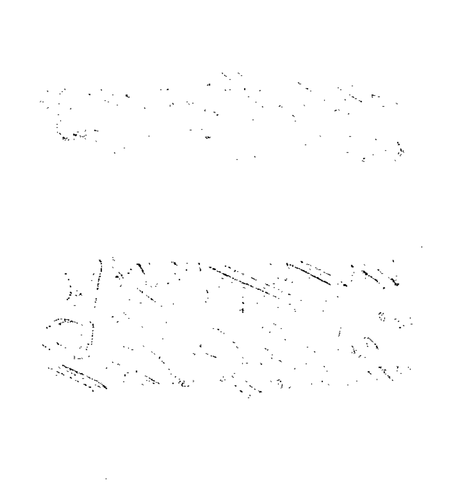
ماسويه المارديني

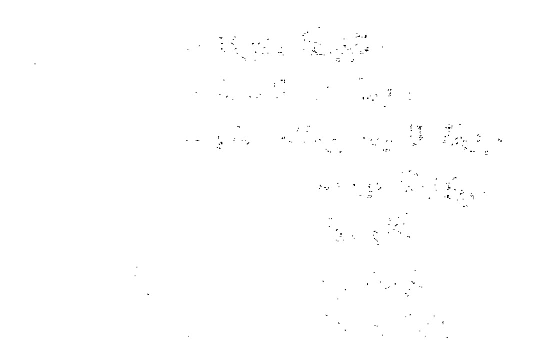
ابن وافد

ابن التلميذ

كوهن العطار

بعض الكلمات العربية الصيدلانية المستعملة في الانكليزية





علم الصيدلة

تعريف الصيدلة (١)

عرف طاش كبري زادة ، علم الصيدلة ، بانه «علم باحث عن التمييز بين النباتات المشتبهة في الشكل ومعرفة منابتها ، بأنها صينية أو هندية أو رومية ومعرفة زمانها : بأنها صيفية أو خريفية ، ومعرفة جيدها من رديئها ، ومعرفة خواصها إلى غير ذلك .

والفرق بين الصيدلة وعلم النبات أن :

(الاول) باحث عن تمييز احوالها أصالة

(الثاني) باحث عن خواصها أصالة

والاول بالعمل أشبه ، والثاني بالعلم أشبه وكل منهما مشترك في الآخر» (٢) .

الصيدلة عند العرب

نشأت الصيدلة منذ زمن قديم ، وتاريخها يقترن بتاريخ الدواء ، ومنذ احتاج الانسان إلى الدواء إحتاج إلى الصيدلة ، وهي متصلة اتصالا وثيقاً بالطب ، اذ كان الطبيب هو الذي يعد ويركب الدواء الذي يحتاجه المريض (٣) ، وحتى عام ٣٠٠ ميلادية كان كل طبيب صيدلانياً في الوقت نفسه ، وكان له مساعدون يساعدونه في جمع النباتات الشافية . ولما كثرت العقاقير وتشعبت طرق تركيبها ، أصبح من الضروري التفرغ لها وتكريس الوقت والجهد الكافيين لغرض التمكن من تهيئتها للمريض ، فانقسمت مسؤولية « الطبيب الصيدلي » « والصيدلي الطبيب » إلى قسمين ، واصبحت هذه المسؤولية الواحدة مسؤوليتين مستقلتين ترتبطان بمهنتين قائمتين بذاتهما ، هما مهنة الطبيب ، ومهنة الصيدلي (٤)

(١) ويسمى أيضاً بعلم المفردات ، او العقاقير ، انظر عبد المنعم ماجد ، تأريخ الحضارة ، الاسلامية في العصور الوسطى ، ص ٢٤٩ .

(٢) طاش كبري زادة ، مفتاح السعادة ، ج ١ ، ص ٣٤٨ .

(٣) أحمد حسين القرني ، قصة الطب عند العرب ، ص ١٠٤

(٤) حميد موراني وعبد الحميد منتصر ، قراءات في تأريخ العلوم عند العرب ، ص ٦٨

فأصبح الصيدلي هو الذي يجمع الأدوية ، ويختار الأجود من أنواعها على احسن التراكيب التي وضع أسسها أفضل الاطباء والعشابين .

اكتشف العرب أدوية جديدة منها : الكافور والصندل والراوند والمسك والتمر هندي والحنظل وجوز الطيب ، كما اخترعوا الكحول والمستحلبات والخلاصات العطرية واستخدم الرازي لاول مرة الزئبق في تركيب المراهم وجرب مفعوله على القردة(١)، كما اكتشفوا انواعاً مختلفة من الأشربة (٢) ،وكان الأطباء العرب أول من وصف القهوة كدواء للقلب ، ووصفوا القهوة المطحونة كدواء لالتهاب اللوزتين والزحار والجروح الملتهبة،ووصفوا الكافور لانعاش القلب وخففوا من شدة بعض العقاقير الصعبة الاستعمال لمرارة مذاقها أو عدم استساغة النفس لطعمها بإضافة عصير الليمون و البرتقال يضاف اليه القرنفل وغيره(٣).

والعرب أول من إبتكر الشراب الحلو المستخرج من نبات الكرنب مع السكر ،ولازال الغرب يطلقون عليه كلمة (Syrop) ،وهي مأخوذة من كلمة شراب العربية ، كما أنهم أول من غلف حبات الأدوية المرة بغلاف من السكر ،ليتمكن المريض من استساغة الدواء. وأما عادة تغليف حبات الأدوية بالذهب والفضة في الوقت الحاضر ،فهي تقليد يعود إلى إبن سينا الذي وصف الذهب والفضة كأدوية مفيدة للقلب ،وقام بتغليف الأدوية المعمولة على شكل حبوب (٤) .

وبرع العرب في تحضير وصنع وتركيب الضمادات والمساحيق والمراهم واللزوق ،وقد وفقوا إلى صنع مراهم تجف مع الوقت كشماعات الجروح الحديثة (٥) .

وضع العرب عصارة أفكارهم ونتائج تجاربهم في كتب خاصة سميت (بالاقراباذين)(٦)

---

(١) ابراهيم ابراهيم الكردي ، من العلماء العرب الذين اثروا في الحضارة الأوربية ، ص ٤٢

(٢) أمين أسعد خير الله ، الطب العربي ، ص ١٨٨

(٣) موراني ، و منتصر، قراءات في تأريخ العلوم عند العرب ، ص ٦٩

(٤) نفس المصدر ، ص ٧٠

(٥) نفس المصدر ، ص ٧٠

(٦) الاقراباذين : ويقال لها قاراباذين Pharmacopeia ، وهي مأخوذة من السريانية التي اصلها يوناني ، ومعناها رسالة صغيرة ، ويعرف عيسى بن علي الأقراباذين ، بأنه رسم الأدوية او النسك او المجموع ، واللفظ الحديث فارماكوبيا ، انظر ليبر ، دائرة المعارف الاسلامية ج٣ ، ص ٤٦١ ، ٤٦٢

نشرت فيما بعد على أسس صالحة للأستعمال تحت عنوان (وسائل شافية) ، وتناولها الجميع (١)
والحق أن العرب أول من أسس الصيدلة ، فقد أضافوا تركيبات جديدة وابتكارات علمية لم تكن معروفة قبلهم ، كما أنهم أول من كتب وألف في العقاقير (٢)

ومن أهم مآثر العرب في علم الصيدلة إدخالهم « نظام الحسبة ومراقبة الأدوية » إذ أن بعض الصيادلة لم يكونوا أمينين ومخلصين في أعمالهم فكان قسم منهم لايكتفي بالتدليس والغش ، بل كانوا من الاستهتار بدرجة أنهم يدعون بأن لديهم جميع أصناف الأدوية ويعطون لمن طلب منهم أي دواء آخر نظراً إلى أن المشتّري لا يلم بمعرفة هذه المهنة (٣)، فأمر المأمون (ت ٢١٨ هـ / ٨٣٣ م) بأمتحان أمانة الصيادلة ، ثم أمر المعتصم سنة (٢٢١هـ / ٨٣٥ م) أن يمنح الصيدلي الذي ثبتت أمانته شهادة تجيز له العمل ، ثم أدخلت الصيدلة تحت مراقبة الحسبة (٤) .

إنتقل نظام الحسبة (٥) إلى اوربا ، ولاتزال كلمة « محتسب » تستعمل في اللغة الاسبانية بلفظها العربي حتّى الوقت الحاضر (٦) .

بعض مشاهير صيادلة العرب

ماسويه المارديني (ت ٤٠٦ هـ / ١٠١٥ م)

اشتهر ماسويه في بغداد ، وعاش بالقاهرة ، ويسمى في أوربا « ماسويه الصغير » ، ومن أهم مؤلفاته : كتاب في العقاقير ، يقع في إثني عشر جزءاً ، اشتهر في أوربا وبقي قروناً

(١) مرواني ومنتصر ، قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٦٨ ، ٦٩
(٢) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الأوروبية ، ص ٢٧١
(٣) شحاتة قنواتي ، تأريخ الصيدلة والعقاقير ، ص ١٨٣
(٤) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٩٥
(٥) الحسبة : وظيفة دينية من باب الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر بما فرض على من ولى أمور المسلمين ، فكان يجب عليه أن يعين لذلك محتسباً يراه أهلا للقيام بهذه الوظيفة ، وعلى المحتسب أن يتخذ الأعوان لمراقبة ما يجري من المنكرات وتعزير الناس وتأديبهم ، وحملهم على التمسك بضوابط الشريعة وتجنب كل ما من شأنه ان يضر بمصلحة الجمهور. انظر شحاتة قنواتي ، تاريخ الصيدلة والعقاقير ص ١٧٧
(٦) جلال مظهر ، أثر الحضارة العربية على اوربا ، ص ٢٧٧

عديدة « الكتاب المدرسي الأول » في الصيدلة عندهم (١) .

ابن وافد : عبدالرحمن بن محمد بن عبدالكريم (ت٤٦٧ هـ / ١٠٧٤ م) ولد وعاش في طليطلة ، وكانت اهتماماته في الأدوية المفردة وقد ألف فيها ، وقد ضاع الأصل العربي لكتابه ، ولا يوجد الآن غير الترجمة اللاتينية (الادوية المفردة De Medicamentis Simplicibus) ، وهو من أهم الكتب التي كانت تعتمد عليها اوربا في القرون الوسطى وبعد ذلك أيضاً (٢) ، كما له مؤلفات أخرى مثل كتاب الوساد في الطب مجربات في الطب ، كتاب تدقيق النظر في علل حاسة البصر ، كتاب المغيث (٣) .

أمين الدولة بن التلميذ : (ت٥٦١هـ / ١١٦٥م)، وقد تحدثنا عنه في فصل الطب بما فيه الكفاية.

كوهن العطار : أبو المنى داؤد بن أبي النصر (عاش في القرن الثالث عشر الميلادي)

أخرج كوهن سنة (٦٥٨هـ / ١٢٦٠ م) كتاباً في القاهرة سماه (منهاج الدكان ودستور الأعيان في اعمال وتركيب الأدوية النافعة للابدان). بقي هذا الكتاب مستعملا قرون عدة كدستور للصيادلة ، وكان غرضه أن يقدم للصيادلة كتاباً أوسع من (الدستور البيمارستاني) لداود بن أبي البيان (ت بين ٦٣٤ – ٦٤٣هـ) والذي كان يستعمل في مستشفيات مصر وسوريا والعراق . وكتاب منهاج الدكان ينقسم إلى ٢٥ باباً تبحث في تحضير الادوية واستعمالها وفي شرح أسماء الادوية المفردة التي يمكن أن يحتاج اليها في تركيب الأدوية ، و في الاوزان والمكاييل ، وكيفية خزن الادوية ومايفسدها ومايصلحها وفي أعمار الادوية المفردة والمركبة(٤)

---

(١) جلال مظهر ، اثر الحضارة العربية على اوربا ، ص ٢٧٢

(٢) نفس المصدر ، ص ٢٧٢

(٣) ابن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء ، ص ٤٩٦

(٤) «تنقسم الادوية المركبة إلى أحد عشر قسماً ، وهذه الاقسام تنقسم بدورها إلى أدوية مفردة لا عدد لها تختلف بالنسبة لتجهيزها ، كما تختلف باختلاف الاطباء والبلدان .

١ – الترياقات ، ويفضل منها ما كان من لحم الأفاعي ، والاقراص والمعاجين والمربيات

٢ – إيارجات ، والمشهور منها بصفة خاصة العلاجات المرة المحلية

٣ – جورشنات (كلمة فارسية) مسهلة وغير مسهلة

٤ – سفوفات ، وهي الادوية التي تؤخذ يابسة

٥ – لعوقات

٦ – أشربة وربوبات ، والفرق بينهما أن الأولى عبارة عن عصير يؤثر بنفسه ، اما الربوبات فلا تؤثر الا باضافة الحلو اليها .

٧ – الادوية المحفوظة المحلية

٨ – الاقراص

٩ – سلاقات وحبوب

١٠ – زيوت

١١ – مراهم وضمادات »

انظر (ليبر ، دائرة المعارف الأسلامية ، ج ٢ ، ص ٤٦٣) .

وفي امتحان هذه الأدوية ووصف حال الجيد منها (١) .

ويوجد عدد من مخطوطات هذا الكتاب متفرقة في مكتبات المانيا وانكلترا والجزائر والقاهرة وبيروت واستانبول والهند وايطاليا وغيرها (٢) . كما ظهر هذا الكتاب في عدة طبعات بعضها حسنة ومتقنة، منها طبعات القاهرة سنة ١٨٧٠ ، ١٨٨٣ ، ١٩١٢ م وغيرها(٣).

وهذه بعض الكلمات العربية المستعملة في الانكليزية في حقل النبات والصيدلة (٤) :

أبو المسك	abelmosk
الحناء	alcanna
الحنظل	Alhandal
البرقوق	apricot
ارجان	argan
الخرشوف	artichoke
الباذنجان	aubergine
بندق	bonduc
كافور	caphor
قهوة	coffee
قطن	cotton
كركم	crocus
كبابة	cubeb
كمون	cumin

---

(١) شحاتة قنواتي ، تاريخ الصيدلة والعقاقير ، ص ١٧٣ – ١٧٥ ، وكذلك أمين أسعد خير الله ، الطب العربي ، ص ١٨٨

(٢) سامي حمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية ، ص ٣٢٠

(٣) نفس المصدر ، ص ٣٢١

(٤) جلال مظهر ، أثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص ٤٠٥ – ٤٠٧ . وانظر كذلك :
W.Taylor, Arabic words in English,S.P.E., Tract No.xxxvlll

jasmine	ياسمين
lablab	لبلاب
lemon	ليمون
nenuphar	نينوفر
sesame	سمسم
sugar	سكر
sumbul	سنبل
tamarindi	تمر هندي

الفصل الرابع عشر

علم الحيوان

- تعريفه
- علم الحيوان عند الشعوب القديمة
- علم الحيوان عند العرب
- ابن سينا ، وكتابه الشفاء
- الجاحظ ، وكتابه الحيوانات
- القزويني ، وكتاب عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات
- الدميري ، وكتابه حياة الحيوان الكبرى
- علماء آخرون
- مصطلحات عربية استعملت في الانكليزية

علم الحيوان

تعريفه

عرف حاجي خليفة علم الحيوان ، «بانه علم باحث عن خواص انواع الحيوانات وعجائبها ومنافعها ومضارها ، وموضوعه : جنس الحيوان البري والبحري والماشي والزاحف والطائر وغير ذلك . والغرض منه : التداوي والانتفاع بالحيوانات والاحتماء عن مضارها ، والوقوف على عجائب احوالها وغرائب أفعالها ... » (١) واعاد ماقاله طاش كبرى زاده في تعريف العلم نفسه في كتابه مفتاح السعادة (٢) .

يتبين لنا من هذا التعريف ان العرب إهتمت بالمظاهر الخارجية للحيوانات ، فأظهرت منافعها ومضارها وغرائب أفعالها ، وبالرغم من ان العلم الحديث قد توسع جداً في مفهوم علم الحيوان ، فشمل علم التشريح لاجهزة جسم الحيوان واعضائه ، وعلم الانسجة وعلم الوراثة وعلم الخلية ، وعلم وظائف الاعضاء وغيرها من العلوم المرتبطة أساساً بعلم الحيوان في هذا العصر ، بالاضافة إلى ازدياد اهميته وتشعبه من حيث ارتباطه ببعض الدراسات العلمية والاقتصادية كالدراسات الطبية والزراعية وصيانة الثروة الطبيعية وابراز منافعها ومضارها ، فان هناك توافقاً بين المفهوم القديم والمفهوم الحديث لعلم الحيوان من ناحيتي الموضوع والغرض .علماً بان العلم الحديث قد دخلت في دراساته تطورات واساليب علمية مهمة إعتمدت على الأستقراء التجريبي واستخدام الأجهزة والآلات العلمية الدقيقة . (٣)

علم الحيوان عند الشعوب القديمة

عرف الانسان القديم الحيوانات والفها واستخدمها لأغراض شتى ، وان الرسوم التي وجدت على جدران الكهوف تدل على انه كان قد تفطن إلى اشياء متعددة من علم

---

(١) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص ٦٩٥

(٢) طاش كبرى زادة ، مفتاح السعادة ، ج ١ ، ص ٣٣١

(٣) عبد الجبار ناجي ، رؤية تراثية إلى علم الحيوان عند الجاحظ ، بحث ألقي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب المنعقدة في حلب من ٥ — ١٢ نيسان ١٩٧٦ .

التشريح ومن عادات الحيوانات (١) .

ومنذ عام ٣٠٠٠ ق.م عرف الصينيون تربية دودة القز على ورق التوت ، وعرف المصريون بعض خصائص أعضاء الحيوان نتيجة استطلاعهم واستقرائهم الغيب عن طريق اعضاء الحيوانات خاصة (٢) .

أما اليونان فقد الفوا في علم الحيوان ، وكان ديمقريطس (ت٣٧٠ق.م) أول من حاول تقسيم الحيوانات بحسب أنواعها(٣) في كتابه «الحيوان» ذكر فيه طبائعه ومنافعه (٤) كما صنف ارسطو (ت٣٢٢ق.م) كتاب الحيوان ، وهو تسع عشرة مقالة ، نقله ابن البطريق (٥) .

قسم ارسطو الحيوانات إلى قسمين : ذوات الدم الاحمر (الفقريات ذوات العمود الفقري) وغير ذوات الدم الاحمر (غير الفقريات) ، كما قسمها بحسب أجسامها وطريقة معاشها وتوالدها وعاداتها ، وجعل الدلفين والحوت في الثدييات (ذوات الثدي) في الاسماك ، أما الاقسام الاساسية العامة للحيوان عنده فهي : الانسان ، الحيتان ، ذوات الاربع الولود (المجترة من ذوات الظلف وذوات الحافر وغيرها) ، ذوات الاربع البيوض البرمائية (كالتماسيح) ومعظم الزواحف ، الحيات ، والاسماك (٦) ، ولارسطو ايضاً كتاب في نعت الحيوان غير الناطق وما فيه من المنافع والمضار . (٧)

كان ارسطو في المدة ٣٤٤ — ٣٤٢ق.م في جزيرة لسبوس Lesbos ، وبها درس عالم الحيوان ، والف كتابيه : تاريخ الحيوان ، واجزاء الحيونات ، وفي هذه الفترة ظهر في تفكيره تغيير فيما يتصل بالطريقة العلمية ، حيث أخذت الملاحظة عنده اهمية مطردة النمو إلى ان تساوت مع النظرية ، واصبحت منذ ذلك الوقت من عوامل العلم الاساسية في تفكيره . (٨)

وقال حاجي خليفة حول علم الحيوان عند اليونان « وفيه كتب قديمة واسلامية » منها

---

(١) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٥٧

(٢) نفس المصدر ، ص ٥٧ ، ٥٨

(٣) نفس المصدر ، ص ٥٩

(٤) عمر رضا كحالة ، العلوم البحتة في العصور الاسلامية ، ص ٣٣٣

(٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٦٦

(٦) فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٦٠

(٧) كحالة ، العلوم البحتة ، ص ٣٣٣

(٨) الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص ٦٠

كتاب الحيوان لديمقريطس ، ذكر فيه طبائعه ومنافعه وكتاب الحيوان لارسطوطاليس ، تسع عشرة مقالة ، نقله ابن البطريق من اليونان إلى العربي ، وقد يوجد سريانياً نقلا قديماً ، أجود من العربي ولارسطو ايضاً كتاب في نعت الحيوان الغير الناطق ، وما فيه من المنافع والمضار » (١)

علم الحيوان عند العرب

لم يكن اهتمام العرب بعلم الحيوان أقل من أهتمامهم بالعلوم الأخرى التي أبدعوا فيها ووضعوا المؤلفات والمصنفات الكثيرة حولها ، خاصة وان الحيوانات جزء مهم من حياة الفرد العربي سواء كان ذلك من الناحية الاقتصادية ، او الاجتماعية ، أو الجمالية . فوصفوا المؤلفات العديدة فيه ، فذكروا كل انواع الحيوانات من وحشية واليفة وطيور وحشرات وغيرها ، ووصفوها وصفاً دقيقاً ، فبينوا اسماءها واشكالها وصفاتها وطبائعها (٢) .

واشتهر عدد كبير من العلماء العرب الذين درسوا الحيوان الا انهم شايعوا المعلم الاول ارسطو ، فكتبوا على غراره في علم الحيوان دون التقيد بالنواحي العلاجية أو الفائدة الطبية لأي من هذه الحيوانات (٣). فأورد ابن سينا في كتابه (الشفاء) نماذج رائعة لوصف انواع مختلفة من الحيوانات والطيور ، فبين انواع الحيوانات المائية وذكر منها ما هي لجية وشطية وطينية وصخرية ، ومنها ما هو ذات ملاصق كأصناف الأصداف ، ومنها متبرئة أي متحررة الاجساد كالسمك والضفادع وغيرها . وتكلم عن العظام ، والغضاريف والشرايين والاوردة والاغشية والحركات الارادية والطبيعية ، واورد تفاصيل بعض الاجهزة الدقيقة التي لاترى الا باستعمال المجهر والاجهزة العلمية الدقيقة ، فتحدث عن الالياف الطولية في جدار الامعاء لجري الحركة الدودية في الهضم ، وكذلك تحدث عن العرضية التي تجري الحركة العاصرة ثم تحدث عن الالياف الموربة التي توثق عمل الأخرين (٤) .

---

(١) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ج ١ ، ص ٦٩٥ ، ٦٩٦

(٢) أسعد داغر ، حضارة العرب ، ص ٢١٧

(٣) عبد الحميد منتصر ، أثر العرب والاسلام في النهضة الاوربية (الفصل الثالث في العلوم الطبيعية) ص ٢٤٥

(٤) نفس المصدر ، ص ٢٤٦

وهناك من المؤلفين العرب من أسهب في تقديم مادة غنية في هذا المجال ، ومن ابرز هؤلاء :

الجاحظ ، ابو عثمان عمرو بن بحر الكناني الفقيمي (١) (ت ٢٥٥هـ/٨٦٨م) الذي وضع عدداً كبيراً من المؤلفات في مواضيع شى من الانتاجات الفكرية والعلمية ، « ولا يعلم احد من اهل الرواية اكثر كتباً منه » (٢) ومن اهم تصانيفه كتاب الحيوان ، الذي يمكن اعتباره موسوعة ادبية وتاريخية وعلمية ، أهداها إلى الوزير محمد الزيات (٣) ، وهو أول كتاب عربي جامع في علم الحيوان (٤) ، وبالرغم من وجود محاولات مختلفة لدراسة الحيوان من قبل علماء آخرين : كالنضر بن شميل (٢٠٣هـ/٨١٢م) وابن عبيدة بن المثنى (٢٠٩هـ/٨٢٤م) وأبي الحسن الأخفش (٢١٥هـ/٨٣٠م) والأصمعي (٢١٦هـ/٨٣١م) وابن الاعرابي (٢٣١هـ/٨٤٥م) واحمد بن حاتم الباهلي (٢٣١هـ/٨٤٥م) وابي جعفر بن حبيب البغدادي (٢٤٥هـ/٨٩٥م) وابي محلّم محمد بن هشام الشيباني (٢٤٥هـ/٨٩٥م) وابي حاتم السجستاني (٢٤٨هـ/٨٦٢م) وغيرهم فقد قدم الجاحظ في كتابه « الحيوان » الكثير من المعلومات المتفرعة والمتشعبة ، مما تؤكد أنه كان عالماً دقيق الملاحظة عميق التفكير في وصفه للحيوان سواء كان ذلك الوصف للمظاهر الخارجية له ، أو لبيان علاقات بعض الحيوانات ببعضها ، ولتصرفاتها وحركاتها وفوائدها وطبائعها ، بالاضافة إلى تكاثرها ، وغيرها من المواضيع الأخرى .

رجع الجاحظ في تأليفه لهذه الموسوعة إلى مصادر عدة منها : القرآن الكريم ، والاحاديث النبوية ، فكان يستشهد بالآيات القرآنية لاظهار عظمة الباري عز وجل في الخلق . كما رجع الجاحظ إلى الشعر العربي الذي تحدث عن الحيوان الأليف منه والوحشي ، إذ كان لهم قصائد كثيرة وطويلة في الأبل ، وخرائد رائعة في الخيل ونعتها ، كما ذكروا اشياء كثيرة عن الطيور كالنسور ، والعقبان ، والقطا والحجل وغيرها . فجمع صفوة مختارة من الشعر العربي في هذا المجال . (٥)

(١) شارل بلات ، الجاحظ في البصرة وبغداد وسامراء ، ترجمة د . ابراهيم الكيلاني ، ص ٩٨

(٢) المسعودي ، مروج الذهب ، تحقيق محمد محي الدين عبدالحميد ، ج ٤ ص ١٩٥

(٣) ابن الزيات (محمد بن عبدالملك) ، اختاره الخليفة المعتصم سنة ٨٣٥ هـ وزيراً له ، ثم صار وزيراً لخلفه الواثق ، كان من ادباء عصره ، على اتصال بالجاحظ ، انظر «فؤاد افرام البستاني ، الجاحظ ، كتاب الحيوان ٣ ، ص هـ »

(٤) الجاحظ ، الحيوان ، تحقيق عبدالسلام هارون ، ج ١ ، المقدمة ص ١٤

(٥) نفس المصدر ، ص ١٤

والمصدر الآخر الذي رجع اليه الجاحظ هو كتاب الحيوان لأرسطو، الا انه لم يقف امام هذا الكتاب موقف المقتبس ، وانما أخضع آراء أرسطو للبحث والتحليل والتجربة والاستفسار ، فتوصل الى نتائج وآراء مخالفة للتي جاءت في كتاب أرسطو . كما كان للمنازعات الكلامية والجدل العارم في نواح مختلفة من التيارات الاسلامية في تلك الفترة أثر واضح في كتابه ، فأصبح معرضاً طريناً لهذه المنازعات ولا سيما في الجزء الأول ، والثاني منه . (١)

أما آخر المصادر التي أعتمد عليها الجاحظ في كتابه الحيوان ، فهي التجارب التي أجراها بنفسه ، والتي قام بها غيره ، كصائدي العصافير ، وصائدي السمك ، ومربي الطيور والحواتين وغيرهم . (٢) بالأضافة الى ذلك ، فأن التجارب التي قام بها تدل على مدى أهتمامه ورغبته للتوصل الى الحقيقة مستنداً على الملاحظة والتجربة ليتحقق بنفسه من صحة نظريات وآراء غيره ، وبهذا يمكن اعتبار الجاحظ أول عالم من علماء الحيوان التجريبيين (٣) .

زكريا بن محمد بن محمود القزويني (ت٦٨٢ه /١٢٨٣ م)

وضع القزويني كتاباً علمياً يشمل على علوم الطبيعة بأسرها وليس على علم الحيوان فقط وسماه « عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات » ، وقسم الموجودات الى علويات وسفليات ، أما العلويات (٤) فتشمل حقيقة الافلاك واشكالها واوضاعها وحركاتها ، واما السفليات (٥) فتشمل النار والهواء والمياه والبحار وغرائب حيواناتها، والجزر، وكرة الارض وجبالها ، وكذلك تشمل الكائنات ، ويقسم الاخيرة الى المعدنيات والاحجار، والأجسام الدهنية (الزئبق ، الكبريت وغيرها) والنبات والحيوان ، ويحوي فصولا في تشاريح اعضاء الأنسان ، فيقول في بعضها ، المعي : «جسم من جوهر المعدة مجوف ليس بواسع التجويف له شظايا بالطول والعرض والارب فينزل فيه ما انهضم من المعدة من الغذاء.. » الا أنه يصف الحيوانات وصفاً أدبياً اكثر مما هو علمياً فيقول في العقرب مثلا : « أخبث الهوام العقارب يلدغ كل شيء يلقاه ، عينها على بطنها وولدها يخرج من

---

(١) الجاحظ ، الحيوان ، ج ١ ، ص ١٤ ، ١٥

(٢) نفس المصدر ، ص ١٨ — ٢٤

(٣) عبد الجبار ناجي ، رؤية تراثية إلى علم الحيوان عند الجاحظ، بحث القي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب — جامعة حلب — المنعقدة بين ٥ — ١٢ نيسان ١٩٧٦

(٤) القزويني ، عجائب المخلوقات ، ص ٤٥ — ١٣٠

(٥) نفس المصدر ، ص ١٣١ — ٤٩٥

ظهرها ، فاذا ولدت ماتت واذا لسعت هربت ولا تقف . والعقرب اذا خرجت من بيتها أول الليل ولها نشاط أول شيء لقيته ضربته»(١)، اما عن الجاموس فيقول أنه«حيوان عظيم لاينام البتة ، ولعله في بعض اوقات الليل يغمض جفنه . » (٢)

وامتاز القزويني عن غيره في التأليف في الحيوان ، بأن وصف الحيوان وجعله في المرتبة الثالثة من الكائنات ، «وأبعد المولدات عن الأمهات ، لان المرتبة الاولى للمعادن وهي باقية على الحمادية لقربها من البسائط ، والمرتبة الثانية للنبات فانها متوسطة بين المعادن والحيوان بحصول النشوء والنمو وفوات الحس والحركة ، والمرتبة الثالثة للحيوان فانه قد جمع بين النشوء والنمو والحس والحركة .. » ، (٣) وقسم الحيوان الى انواع متعددة جعل الأنسان « أشرف الحيوانات وخلاصة المخلوقات » (٤) ، وجعل تقسيمه للحيوان أنواعاً سبعة على الشكل التالي : (٥)

١ - الانسان ، وبين حقيقته وكيفية تولده ، وتشريح أعضائه ، وشرح الاعضاء المركبة والاعضاء الباطنة فيه ، كما بين قواه وحواسه .

٢ - الجن ، وذكر منها : الغول ، والسعلاة ، والشق ، والمذهب ، ثم روى بعض الحكايات الخرافية حولها .

٣ - الدواب ، وذكر منها : الفرس ، والبغل ، والحمار ، وحمار الوحش ، وغيره وبين خواص كلا منها .

٤ - النعم ، ويذكر انه « حيوان كثير الفائدة شديد الانقياد ، ليس له شراسة الدواب ولا نفرة السباع . . » ، (٦) ومنها الابل والبقر والجاموس والزرافة وغيرها .

٥ - السباع ، كأبن آوى ، وابن عرس ، والارنب ، والخنزير والذئب ، والضبع ، والفهد ، والفيل ، والكركند ، والكلب ، والنمر وغيره .

٦ - الطير ، منها : ابو براقش ، ابو هارون ، الأوز ، الباشق ، الببغاء ، البلبل ، الحباري ،

---

(١) القزويني ، عجائب المخلوقات ، ص ٤٨٠

(٢) نفس المصدر ، ص ٤٠٨

(٣) نفس المصدر ، ص ٣٣٧ ، ٣٣٨

(٤) نفس المصدر ، ص ٣٣٩

(٥) نفس المصدر ، ص ٣٣٧ - ٣٤٩

(٦) نفس المصدر ، ص ٤٠٤

الحدأة ، الحمام ، الخفاش ، الديك ، الدجاج ، الصقر ، الطاووس وغيرها .

٧ — الهوام والحشرات ،و«هذا النوع لايمكن ضبط أصنافه لكثرته» ،(١) وذكر القزويني بعضاً منها « مرتباً على حروف المعجم » ، (٢) كالأرضة ، والافعى ، والبرغوث ، والبعوض ، والجراد ، والحرباء ، والحلزون ،والحية ، والخراطين (٣) ، والخنفساء ، ودودة القز وغيرها .

وبالرغم من ان علم الحيوان لم يؤثر في اوربا بنفس الدرجة التي أثرت فيها العلوم الاخرى ، كالطب والرياضيات والكيمياء والعلوم الطبيعية الأخرى ، الا « ان ما استعاروه من اسماء الحيوان...اكثر بكثير مما انتحلوه لأنفسهم من سائر العلوم والفنون والصنائع » (٤) . كما ذكر الاب الكرملي بعض تلك الاسماء منها في افريقيا، ومنها في امريكا ومنها في آسيا (٥) :

الدابة الزبراء ، وتكتب بالفرنسية Z'ebra ، وبالانكليزية Zebra .

المرابط ، وهو طائر يعرف عند الفرنسيين بمرابوط Marabout وعند الأنكليز مرابو Marabou أو Marabu ،واسمه العلمي Leptoptilos crumenifer ومعناه الطائر اللطيف الريش ذو الجراب .

اليعفور ، في الصين نوع من الظباء يسميه الانكليز Elaphur والاسم العلمي ، Elaphurus Davidianus ، اي اليعفور الداودي .

وهناك عدد كثير من هذه الاسماء والالفاظ غيرها (٦)، بالأضافة الى ذلك فان معظم اسماء الحيوانات والطيور والاسماك في أمريكا الجنوبية عربية الوضع (٧) .

كمال الدين محمد بن موسى بن علي الدميري ، (ت سنة ٨٠٨هـ/١٤٠٥م)

صنف كتاباً مشهوراً سماه (حياة الحيوان الكبرى) ، ورتبه حسب حروف الهجاء،

---

(١) القزويني ، عجائب المخلوقات ، ص ٤٦٦

(٢) نفس المصدر ، ص ٤٦٧

(٣) الخراطين : دودة طويلة حمراء تسمى شحمة الأرض . انظر نفس المصدر ، ص ٤٧٣

(٤) انستاس الكرملي ، فضل العرب على علم الحيوان ، مجلة المجمع العلمي العربي ، مج ١٩ ، ص٣١٥

(٥) نفس المصدر ، ص ٣١٦ — ٣٢١

(٦) للتفصيل في ذلك انظر ، الاب انستاس الكرملي ، العرب قبل الاسلام ، مجلة المجمع العلمي العربي ، مج ٢٠ ، ص ٨ — ٢٢

(٧) نفس المصدر ، ص ٢٢

الا أنه ابتدأ به بالأسد قبل الأبل والأتان .. الخ ، وذلك لان الأسد « أشرف الحيوان المتوحش ، اذ منزلته منها منزلة الملك المهاب لقوته وشجاعته وقساوته وشهامته وجهامته وشراسة خلقه » (١). ويقع الكتاب في جزئين ، يسرد في الجزء الاول أحاديث عن الحيوانات كالأسد والأبل والأبابيل وغيره ، ثم ينتقل الى نظرية مؤداها ان « كل سادس قائم بأمر الأمة مخلوع » (٢) ، ويبدأ بأول قائم بأمر الأمة النبي (ص) وينتقل الى التسلسل الخلافي للحكم في التاريخ العربي ذاكراً الكثير من الاحاديث عن الخلفاء الذين حكموا طوال هذه الفترة وخلافاتهم . وانتهى بخلافة المستكفي بالله (٣) ، ويعود الدميري ثانية ويرجع الى ماقصده من الكتاب ،فيتكلم عن الأوز (٤) ، ويستمر كذلك حسب الحروف الابجدية ، اما الجزء الثاني من الكتاب فيبدأ بحرف الزاء وينتهي بالياء .

يخلط الدميري في كتابه « حياة الحيوان الكبرى » بين العلم والأدب والحقائق التاريخية بالخرافات ، ويستطرد الى اللغة والفقه والاخبار والقصص والتاريخ ، فتنقطع صلته إحياناً بالموضوع الذي يعالجه لينتقل الى موضوع آخر لاصلة له بالموضوع الرئيسي . ويورد الكثير من الاحاديث والشعر كما ويضرب الامثال ،ويضرب الحكم الفقهي فيما يجوز أكله من الحيوان ومالايجوز أكله ، ويذكر الأدوية التي تستخرج من الحيوانات ، ويورد تعبير رؤيا الحيوانات في الأحلام (٥)،وقد إنتفع الدميري من كتاب (الجامع) لابن البيطار (٦) .

إن الدارس لهذا الكتاب يجد انه قاموس لغوي اكثر منه كتاب أحياء يحتوي على دراسة للحيوان بصورة تفصيلية ، لاسيما وانه يخلو من الرسوم والاوصاف والتصنيف (٧) . ولهذا الكتاب مختصرات عدة ، منها مختصر الشيخ شمس الدين محمد بن أبي بكر الدماميني (٨٢٨هـ/١٤٢٤م) .(٨) ومهما يكن فالكتاب خطوة متقدمة ساعدت على تأسيس علم الحيوان الحديث .

---

(١) الدميري ، حياة الحيوان الكبرى ، ج ١ ، ص ٣

(٢) نفس المصدر ، ص ٤٤

(٣) نفس المصدر ، ص ٩٤

(٤) نفس المصدر ، ص ٩٦

(٥) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٢٧١ ، ٢٧٢

(٦) الدوميلي ، العلم عندالعرب ، ص ٤١٧

(٧) جوزيف بطرس ، مآثر العرب في علم الحيوان ، مجلة العلوم ، العدد الاول ، السنة الثالثة ، كانون الثاني ، ١٩٥٨ ، ص ٦٣

(٨) سامي حمارنة ، فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية ، ص ٣٨٠

ومن علماء العرب الآخرين الذين كتبوا في الحيوان ، ابو سعيد الحسن بن الحسين السكري (ت ٢٧٥هـ /٨٨٨م) .، وابو موسى سليمان بن محمد المعروف بالحامض البغدادي (٣٠٥هـ / ٩١٧م) ، ومحمد بن الحسن ابن دريد الأزدي (٣٢١هـ/ ٩٣٣م) ، واحمد بن محمد بن محمد بن ابي الأشعث (٣٦٠هـ/ ٩٧٠م) تقريباً ، وابو عبدالله الحسين بن احمد إبن خالويه (٣٧٠هـ /٩٨٠م)، مسلمة بن احمد المجريطي (٣٩٨هـ/ ١٠٠٧م) ، ابو سعيد عبيد الله بن جبرائيل بن عبدالله بختيشوع (٤٥٣هـ / ١٠٦١م) ، وابو حكيم ظافر بن جابر بن منصور السكري (ت بعد ، ٤٨٢هـ / ١٠٨٩ م) ، وابو القاسم هبة الله بن جعفر (٦٠٨هـ/ ١٢١١م) وموفق الدين عبداللطيف البغدادي (٦٢٩هـ / ١٢٣١م)، وغيرهم .

وهذه بعض الكلمات العربية المستعملة في الانكليزية (١) في حقل الحيوان :

ابرة (أنثى وحيدة القرن)	abada
بكر (الجمل الصغير)	albacore
البراق	alborak
الغزال	algazel (gazelle)
أريل (نوع من الغزلان)	ariel
ضبع	dabuh
غول	ghoul
زرافة	giraffe
قندي (نوع من الفئران)	gundi
حرذون(نوع من السحالي)	hardim
يربوع (حيوان صحراوي صغير)	jerboa
قرمز	kermes

(١) جلال مظهر ،اثر العرب في الحضارة الاوربية ، ص٤٠٢ وانظر كذلك :

W.Taylor,Arabic words in English,S.P.E,Tract No.xxxvlll

A New English Dictionary on Historical Principles



الخلاصة



لابد لهذا الكتاب أن يخلص إلى نتائج ، ولا بد لهذه النتائج ان تكون موازنة لماأسفر عنه العمل برمته من كشوف في حقله ، وقد لاتكون هناك إلا إضاءات ألقاها الباحث على جوانب مظلمة في الموضوع الذي عالجه ، أما هذا الكتاب فقد تهيأت له أطراف من الحسنيين ، كشوف جديدة ، وإضاءات في بعض مراحله ألقيتها على مسائل لم تأخذ حظها الكافي من عناية الباحثين في حقل تاريخ العلم عند العرب ، والنتائج التي أريد تسجيلها في هذه الكلمة يمكن ان تبدأ بالاشارة إلى الوزن العلمي لحركة الترجمة عند العرب ، التي كانت بادرة نهضة علمية شامخة ، أرسى العرب قواعد حضارتهم بعدها على أسس من تجارب الآخرين ونشاطاتهم المختلفة ، فقد صادفوا في القرن الاول الهجري حضارات « اصطدموا بها اصطداماً فكرياً عنيفاً ، كان كفيلا بأن يطيح بهم لولا قوة شخصيتهم التي استحدثت كيانها من القرآن ومن الدين الجديد » ،وكان نتيجة هذا الاصطدام خلق جديد لنفسية الانسان العربي فكرياً وثقافياً وعلمياً ، ومن ثم كانت الترجمة منبعاً أحسن العرب الوقوف على اطرافه ينهلون ماقدروا الاستفادة منهم في حقول كثيرة من المعرفة ، غيرانهم لم يكونوا نقلة جامدين او « سعاة بريد » حضاري وعلمي ، بل كانوا صاغة قادرين على الخلق والتشكيل الجديد لكثير مما نقلوه ، فترجموا ودرسوا وشرحوا وعلقوا ولخصوا وأضافوا وأبدعوا كثيراً في العلوم التي أخذوا فيها عن اليونان والفرس والهنود وغيرهم ، فكانت على ايديهم حركة تطوير للفكر القديم المنقول ، وهذا التطوير من ابرز الأدلة على الحركة والحيوية التي اتصفت بها القدرة العربية في مرحلة الوعي الاولى لخصائص الذات في سياق خصائص الآخرين .

وإذا كانت الترجمة مدخلا رأينا صلاحه للدخول إلى تاريخ العلم عند العرب ، فقد كان الطب من أول العلوم التي عنينا بالكلام عليها ، والعرب قد اهتموا به كثيراً فكانت لهم فيه قدم راسخة وتجربة حكيمة ، وصلت بهم إلى اتخاذ مواقف حازمة في ممارسة هذه المهنة ، ففضلا عن اطبائهم كانوا يستقدمون الاطباء إلى حواضرهم مستفيدين من تجاربهم ، توليهم الدولة العربية الاسلامية وتولي علمهم عنايتها . وقد وضعت الدولة نظاماً لايسمح للطبيب أن يمارس المهنة إلا بعد امتحان خاص كامتحان الاختصاص في العصر الحاضر ،

وهي تنشيء المدارس الطبية ، وتجري فيها الدراسة على منهجين :

١ ــ النظر الاكاديمي من حيث دراسة الامراض وكيفية علاجها .

٢ ــ التدريب العملي على كيفية التطبيب والمعالجة ، ومن ثم يخلص الطالب إلى مجلس الامتحان ، ويقسم اليمين الخاصة قبل الاذن له بالعمل .

أما الملاحظة السريرية والتركيز على الدلالات والفروق بين الأمراض المختلفة فمن ابرز المنجزات العربية في مجال الطب ، ساعدتهم في احيان كثيرة على التفريق مثلا بين الحصبة وبين الجدري ، واعانتهم على اكتشاف امراض كثيرة أخرى ، كما وصفوا الالتهاب السحائي وشخصوه عن غيره ، وعرفوا الشلل الناجم عن سبب داخلي في المخ أو عن سبب خارجي آخر . وقد فرقوا بين داء الجنب والم الاعصاب فيما بين الضلوع ، ووصفوا السكتة المخية الناجمة عن كثرة الدم ، كما وصفوا حصى المثانة ، وكشفوا مرض الانكلستوما والسل الرئوي وعدواه وكيفية انتقاله بواسطة الماء والتراب ، ومن جملة ماوصفوه العديد من الامراض الجلدية والتناسلية والاضطرابات النفسية وعلاجها بالطرق التي تلائمها ، او كانت كشوفهم مصدراً من مصادر الطب الاوربي في القرون الاخيرة ، حيث كانت كتب الرازي والمجوسي وعلي بن عيسى الكحال وابن النفيس والزهراوي وابن سينا من جملة ما اهتم به الغربيون ونقلوه إلى لغاتهم ودرسوه في معاهدهم الخاصة .

كان العرب قد اهتموا بمؤلفات جالينوس في التشريح، ودرسوا وأضافوا اليها ورأوا في بعض ما فيها أراء جديدة ، فعرفوا مواطن الضعف مثلا في وصف صاحبها للهيكل العظمي ، ومن جملة ما وصلوا اليه اكتشاف الدورة الدموية الصغرى قبل ان يتوصل إلى معرفتها (هارفي) وقد وصفوا هذه الدورة في الاوعية الشعرية ، واكتشفوا وظيفة الاغشية القلبية واتجاه فتحاتها لمرور الدم ، واقتربوا من علم التشريح المرضي (الباثولوجيا) ، وكانت لهم شروح كثيرة في علم الجراحة وممارسات عملية في البطن والمجاري البولية والمثانة وكسور العظام وخلعها وعمليات الانف والاذن والحنجرة ومداواة الجروح بشكل داخلي لايترك لها أثراً ظاهراً ،وخياطة الجروح وتدريزها . كما نجحوا في شق القصبة الهوائية وايقاف نزف الدم بربط الشرايين الكبيرة ، فضلا عن استعمال انواع من وسائل التخدير كالافيون والحشيش وغيرهما . كما كانوا على علم كبير بطب الاطفال مع عدم وجود التخصص المباشر فيه بشكل خاص ، ولكنهم على كل حال قد مارسوه وبحثوا في علم الأجنة والامراض الناتجة عن الوراثة ، وكان لبعضهم تأليف في

المولودين لسبعة أشهر وأصول تربيتهم . ومنهم من بحث في علل الاطفال ومعالجتهم ، ووضعوا في أصول تربيتهم مطلقاً أسلوباً يشبه الاساليب الحديثة أو يكاد .

وهم مع هذا كله يقيمون المستشفيات ويجهزونها بالاطباء والعقاقير وبكل مايحتاج اليه المريض من دواء ورزق ، وقد جرت هذه المستشفيات على انظمة معينة ، فضلا عن كون بعضها ثابتاً في المدن الكبيرة .، والاخر منقولا في الحروب وأوقات انتشار الاوبئة أو السجون ، وهو مع ذلك مزود بكل مستلزمات المهنة من ادوية وادوات وطعام وشراب واطباء وصيادلة وما إلى ذلك ليقوم بمهنته على أحسن وجه .

ولعل من ابرز مظاهر عبقريتهم أيضاً نشاطهم في حقل الرياضيات التي أخذوها عن الشعوب التي نقلوا عنها ، ولكنهم أضافوا الكثير من المسائل الرياضية التي أغنت الحضارة الحديثة بما توفر لها من رصانة ودقة ، أثارتا اعجاب العلماء المعاصرين . فبعد أن إطلع العرب على العديد من اشكال الارقام عند الهنود ، أخذوا منها وهذبوها وكونوا منها سلسلتين عرفت الاولى بالارقام الهندية ، واستعملت في اكثر الاقطار العربية والاسلامية، والاخرى بالغبارية نسبة إلى الغبار الخفيف الذي كان الهنود يبسطونه على الواح الخشب وغيرها ويرسمون عليه ارقامهم في عمليات الحساب ومعاملات التجارة ، وقد انتشرت هذه السلسلة في بلاد المغرب والاندلس ، ومن ثم نقلت إلى اوربا ، فعرفت فيها بالارقام العربية . ولكن الاهم من هذا ايجادهم طريقة الاحصاء العشري لهذه الارقام واستعمال الصفر الذي انتقل إلى الغرب باللفظ نفسه cipher ، chiffer ، Zyphyr ثم اختصرت هذه الألفاظ واستقر لفظه Zero كما في اللغة الانكليزية ، وبعد ادخال الصفر اصبحت الارقام مقتصرة على عشرة اشكال ، وادى ذلك إلى سهولة تركيب أي عدد حسابي صغيراً كان او كبيراً ، كما أصبح بالامكان إجراء العمليات الحسابية المختلفة والمعقدة أيضا .

لقد قسم العرب علم الحساب إلى أبواب ، منها مايتعلق بحساب الارقام الصحيحة ، أو مايتعلق بحساب الكسور ، واوردوا لكل منهما عمليات حسابية كثيرة ومتنوعة ، كما بحثوا النسبة وقسموها إلى ثلاثة أنواع :

- النسبة العددية .
- النسبة الهندسية .
- النسبة التأليفية .

وتوصلوا إلى طريقة ايجاد المجهول بطريقة التناسب واستعملوا مبادىء الحساب وقوانينه

في حل المسائل الطبيعية والمثلثات والفلك وغير ذلك من العلوم الاخرى ، وكانت طرقهم المتعددة في حل مسائل الكسور غير مختلفة عن الطرق الحسابية الحديثة مما يدل بصورة أو بأخرى على فاعلية الحساب العربي في اقامة صرح الرياضيات في العصر الحديث ، لان المؤلفات العربية في هذا الحقل من اهم المنابع التي رفدت هذا العلم في إطاره الجديد ومن بينها كتاب في الحساب لمحمد بن يوسف الخوارزمي ، وقد ضاع اصله العربي ، ولم تبق إلا ترجمته اللاتينية ، وكان أثره كبيراً على علماء الغرب في حقله كرجيومونتا نوس .

أما الجبر فكف العرب فخراً أن هذا العلم لايعرف في العصر الحاضر إلا بالتسمية العربية التي أطلقها العرب على هذا العلم الذي أتقنوه وضبطوه وقننوا أصوله وقاموا فيه بابتكارات مذهلة يقدرها الغرب ويعترف بعضهم بها ،فقد قال كاجوري : « إن حل المعادلات التكعيبية بواسطة قطع المخروط من أعظم الاعمال التي قام بها العرب » . ومن جملة ماقاموا به حل بعض الاوضاع لمعادلات من الدرجة الرابعة ، وبهذا كانوا قد اكتشفوا نظرية رياضية جبرية يمكن أن تعد أساساً لنظرية فرما ، أضف الى هذا استعانتهم بالهندسة وسيلة لحل بعض مسائل الجبر ، وهم بهذا أول من وضع اسس الهندسة التحليلية ، إذ أدركوا الاحداثيات السينية والصادية لهذا الضرب من العلم سابقين ديكارت في هذا الباب ، كما استعملوا الرموز في العلوم الرياضية ، وخاصة في علم الجبر بعد الخوارزمي ، فسبقوا الغربيين بذلك أيضاً ، ولا يستبعد بل يرجح أن (فينا)قد اطلع على كتاب كشف الاسرار في علم الغبار للقلصاوي ، الذي ترجم إلى اللاتينية ، قبل أن يضع مبدأ استعمال الرموز في الجبر . ويسجل للعرب في هذا العلم أيضاً اشتغالهم بالمسائل السيالة واهتمامهم بالبحوث المتعلقة بالنظرية (ذات الحدين) والجذور الصماء ، وهم بعد هذا كله أول من ألف في علم الجبر بصورة علمية مظنمة ، وأول من ألف فيه عالمهم محمد بن موسى الخوارزمي ، ومنه أخذ الغربيون كلمة Algebra .

وقد مهد العرب لاساس اللوغاريتمات ، فقد بين ابن حمزة العلاقة بين المتواليتين الحسابية والهندسية ، ومن قبله كان سنان بن الفتح الحراني الحاسب قد ألف كتابه (الجمع والتفريق) في كيفيات اجراء عمليات الضرب والقسمة بواسطة عمليات الجمع والطرح ، وقد توصل ابن يونس الصدفي المصري إلى القانون الذي يمكن بواسطته تحويل عمليات الضرب إلى عمليات جمع ، على النحو التالي :

جتا أ جتاب= $\frac{١}{٢}$ [جتا (أ+ب)+ جتا (أ – ب)]

وإذا كان اليونان لم يتركوا في الهندسة فضلة لدارس ، فان العرب ترجموا ماعندهم ودرسوه واختصروا بعضه وعلقوا على بعضه الآخر وأضافوا إلى نظرياته خلاصات فكرهم الخاص ، ومن ذلك نظرية « الخطوط المتوازية » التي تعد أهم النظريات التي أدت في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر إلى ظهور الهندسات اللاإقليدية . كما عرفت اوربا الهندسة اليونانية عن طريق العرب ، قبل أن يعثر علماؤها على النسخة اللاتينية لكتاب اقليدس سنة ١٥٨٣ م . وقد عرف العرب علم تسطيح الكرة واشتغلوا بالمربعات السحرية وطبقوا علم الهندسة على المنطق ، وسخروا الهندستين المستوية والمجسمة في ابحاث الضوء ، كما طبقوا المعارف والرسوم والزخارف الهندسية في فن البناء ، فكانت لهم من ذلك عمائر تاريخية رائعة ، مازال بعضها ماثلا للعيان وفيه من آيات الفن والابداع في الهندسة المعمارية مايذهل ويثير الاعجاب .

وبفضل العرب اصبح علم المثلثات علماً منظماً منفصلا عن علم الفلك مستقلا عن بقية العلوم الرياضية الاخرى ، فهم على الحقيقة مؤسسو هذا العلم وجاعلوه ميداناً واسعاً لم تكن تعرفه الامم التي سبقتهم .

أما علم الفلك فقد قاموا فيه كذلك بترجمة الكثير من تراث الامم القديمة وشرحها ثم الاضافة عليها وتصحيح أغلاطها ، ونبغ منهم علماء ألفوا الكثير من الأزياج واشتغلوا بالرصد وامتازوا فيه بدقة واتقان ، ولم يعد لخرافات التنجيم مكاناً في علم الفلك عند العرب ، وهم الذين جعلوه علماً استقرائياً لايستند على النظريات القديمة ، بل على التجربة والرصد والعمل الرياضي الدقيق ، وأنشأوا في سبيل ذلك المراصد الفلكية وجهزوها بما يحتاج إليه هذا العلم آنذاك من معدات وأجهزة لايستغنى عنها .

فإذا جاوزنا هذه العلوم وجدنا العرب قد ابتكروا كثيراً في حقل الكيمياء معتمدين علي البحث التجريبي الذي يعدون فيه رواداً على الحقيقة ، وقد استخدم عالمهم جابر بن حيان قياس الغائب على الشاهد في ثلاثة أوجه : المجانسة ، ومجرى العادة ، والآثار « ثم كشف عن احتمالية التجربة وعدم انتهائها إلى اليقين المطلق ، مما يجعله يقترب كثيراً من سلوكية هيوم وميل العلمية » ، وقد أشار أيضاً إلى قيام الاستقراء على استعداد فطري في النفس البشرية . ونجد وصفاً عربياً دقيقاً للتجارب التي قام بها العرب مع بيان الاجهزة التي استعملت فيها ، وقد قدم هذا النشاط العربي مادة علمية واضحة إلى الكيمياء .

وإذا كان العرب قد كشفوا أول مرة عن المنهج التجريبي في هذا العلم ، فانهم يعدون كذلك بلا جدال واضعي الاساس العلمي له أيضاً ، إذ يمكن اعتبار مادتهم أساساً علمياً

متطوراً للبحوث العلمية الكيميائية .

وقد ابدع العرب في علم الميكانيك واتوا بالاختراعات العجيبة فيه مما يدل على عقلية تقنية وعلمية متطورة ، وقاموا بتجارب رائدة ، وظهر فيهم عدد من المفكرين في الجانب النظري في هذا الحقل .

إذ بحثوا في نظرية الرافع بالطريقة الاستاتيكية الهندسية البحتة ، فوضعوا لهذا الرافع نظرية ديناميكية أساسها القوة واستعملوا مفهوم القوة لاثبات هذا القانون وهم بذلك قد ابتكروا منهجاً في التفكير أدى بعد تطورات وبحوث طويلة إلى تعريف مفهومات الطاقة والعمل في القرن التاسع عشر .

وكانت لهم في العلوم الطبيعية مشاركة واضحة أيضا ، فقد اخذوا بعض النظريات التي تستند على الفلسفة وتقوم على منهج عقلي استنباطي من اليونان، ودرسوها واستوعبوها وطبقوها على حالات كثيرة ومختلفة ، ثم انشاؤا بعد ذلك نظريات جديدة وبحوثاً مبتكرة وسلكوا الاسلوب العلمي في البحث والتجربة ، فجاء كثير من دراساتهم وبحوثهم دقيقاً وواضحا ، لاتختلف نتائجه عن النتائج التي توصل اليها العلم الحديث . ومن جملة ما سلكوا فيه منهجاً علمياً مبنياً على الاستقراء والقياس والتمثيل في بعض الاحيان ميدان الضوء فقد كانت لهم فيه بحوث وكشوف بارزة ، واتباعهم للمنهج المذكور يسجل سبقاً لهم حتى لبيكون الذي وضع في العرف الحديث المنهج العلمي في مجال دراسة هذه العلوم ، أضف إلى هذا أن العلماء العرب لم تكن مهمتهم لتقف عند التجربة فقط ، وانما اهتموا أيضاً بالنظرية التي يجب أن تسبقها ، على اعتبار التجربة وسيلة من وسائل تطبيق ، ما يستقر عليه النظر في مادة البحث ، وقد استطاع بعض المختصين ، كفيدمان E. Wiedman وشرام M. schram ،أن يبينوا مكانة العلماء العرب في تأسيس قانون التجربة والنظرية واثرهما على بيكون وليوناردو دافنشي وغيرهما من علماء العرب .

وفي مجال علوم الارض،فقد أتوا بآراء علمية في تكون الحجارة والجبال والوديان والزلازل ما زالت ثابتة إلى الوقت الحاضر ، وما زال العلم الحديث يستند على هذه الاراء ، وكان لها تأثير كبير على الغرب ، فقد اعترف مايرهوف بهذا التأثير ، فقال « نحن مدينون لابن سينا برسالته في تكوين الجبال والاحجار والمعادن » . وفي علم الميتورولوجيا فقد عني العرب بدراسة السحب والطل والثلج والضباب والهالة وقوس قزح والنيازك والرياح والبرق والرعد وغير ذلك ، فكانت لهم أراء علمية دقيقة في بعض هذه البحوث ، وسبقوا أوربا باكتشاف

الكثير من المعلومات المتعلقة بهذا العلم كالتمييز بين مادة الهواء ومادة بخار الماء قبل حوالي أربعة قرون من توصل الغربيين إلى هذه النظرية ، كما سبقوا العالم الفرنسي (غاي لوساك) بقرون في استنباط العلاقة الطردية بين الضغط ودرجة الحرارة ، وجاء هذا العالم ليضع هذه العلاقة بصيغة قانون علمي خاص . ومن جملة الجهود العربية اشارتهم إلى أن الضوء أسبق من الصوت ، ودراسة ظاهرة المد والجزر وعلاقتها بالتغيير الدوري لوجه القمر ، والوقوف على فكرة الجاذبية الارضية وادراك تأثيرها إدراكاً علمياً صحيحاً .

أما الثقل النوعي للمواد الصلبة والسائلة فقد توصلوا إلى ايجاد النسب فيه بدرجة دقيقة تقارب أو تكاد أو تطابق ماتوصل اليه العصر الحديث بأجهزتهم العلمية المتطورة وقد علموا أن منشأ الصوت هو الاجسام المصوّتة ، وان هذه الحركة تؤثر في الهواء فيخرج الهواء من بين الاجسام المتصادمة مندفعاً على شكل أمواج دائرية إلى جميع الجها .

ثم قسموا الاصوات انواعاً متعددة ، وطبقوا مباديء الطبيعة في الصوت وغيره على الموسيقى ، وعللوا نشوء الصدى ،وعرفوا أنه يحدث عن انعكاس الهواء المتموج عند اصطدامه بشيء عال . وصنفوا كذلك اصوات الحيوانات ، كما اخترعوا البوصلة وأساليب استعمالها قبل الاوربيين . وعرفوا القوانين الثلاثة للحركة قبل اسحق نيوتن (١٧٢٧ م) بقرون عديدة ، فوضعوا القانون الاول على النحو التالي : « إن الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم ، ما لم تجبره قوة خارجية على تغيير حالته » ويتعلق هذا القانون بخاصية « القصور الذاتي » .

أما القانون الثاني فلم يستطيعوا الوصول اليه ، بل توصلوا إلى بعض المعاني الواردة فيه فقط ، وقوام هذا القانون كما استقر حديثاً « القوة اللازمة للحركة تتناسب مع كل من كتلة الجسم المتحرك وتعجيله » ، غير أنهم وضعوا القانون الثالث للحركة بأن « لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه » .

واهتم العرب بعلم النبات اهتماماً كبيراً ، والفوا فيه الكثير من المصنفات العلمية ، واستندوا في دراساتهم هذه على الملاحظة الدقيقة والمعاينة واستمرار تتبع حياة النبات ، وأبدعوا في علم الصيدلة وطوروه ، وهم أول من أسس هذا العلم والف فيه ، ولهم فيه ابتكارات علمية وتركيبات جديدة متطورة ، كما أنهم أول من الف في العقاقير ، ولهم بادرة ممتازة في متابعة العاملين في هذا الحقل ، حيث وضعوا نظام الحسبة ومراقبة الأدوية ، وانتقل هذا النظام إلى اوربا ، ولاتزال كلمة « محتسب » مستعملة في اللغة الأسبانية بما يقارب أصلها العربي .

أما علم الحيوان فقد شاركوا في دراسته ، ووضعوا فيه مؤلفات كثيرة ، تصف معظم أنواع الحيوان الأليف منه والمتوحش ، وتصف الطيور والزواحف والحيوانات المائية والحشرات وغيرها ، غيران معظم هذا التصانيف لم تكن كتب « أحياء » بالمعنى الدقيق والمفهوم العلمي ، بل دخلت فيها جوانب أدبية وتاريخية كثيرة .

وبعد، فقد بنى العرب صرحاً عظيماً لحضارتهم العلمية التي امتازت بالشخصية المتميزة والاصالة العريقة، وكان لها أشعاع كاشف أضاء مسالك الفكر العالمي ، وخرق أستار الجهل والتأخر والتخلف في العصرين الوسيط والحديث ، وقد كشف هذا الكتاب الذي أضعه بين أيدي القراء وجوه التأثير التي أحدثها العرب في جوانب العلم المختلف ، فكانت مصنفاتهم معتمدة في معاهد العلم الاوروبية إلى عهود قريبة ، وبالتدقيق إلى نهاية القرن السابع عشر ، أما نظرياتهم فان كثيراً منها يعد اساساً للنظريات الحديثة باعتراف الكثير من العلماء والمستشرقين ولاأريد أن اجانب القصد والاعتدال في الحكم للعرب بالامتياز الخارق في حقل العلم ، ولكن تاريخهم فيه قادر على تجميع هذه الخيوط كلها ، واظهار مكانتهم بعد ذلك بوضوح وجلاء ، ومن حق الناشئة العربية أن نقدم لها ملامح الشخصية العربية في هذه المجالات بتجرد وموضوعية، لتعرف صورا واضحة من تراثها وتأريخها ، وتجعلها منطلقات قومية تقيم عليها أسس حضارتها الجديدة .


المصادر والمراجع



المصادر والمراجع *

- المخطوطات
- المصادر الاولية
- المراجع الحديثة
- البحوث والمحاضرات
- الدوريات والنشرات
- المراجع الاجنبية
- المجلات الاجنبية

---

* لا اعتبار لكلمة (ابن، ابو) في ترتيب المؤلفين فقد اعتمدنا الحرف الاول من الكلمة التالية لهما دائماً .
* رتبنا الاسماء على الاسم الاخير .

المخطوطات

– جاويش – خليل

١ – القرسطون ، مخطوطة محققة بالفرنسية ، ستصدر عن مؤسسة بريل – ليدن ، وهي موجودة الآن في (India office) بلندن ، وقد الف المخطوطة ثابت بن قرة .

– ابن خطيب الناصرية

٢ – الدر المنتخب في تاريخ حلب ، مخطوطة المكتبة الاحمدية في حلب ، رقم ١٢١٤/٢

– الرومي : قاضي زادة

٣ – شرح ملخص الجغميني ، مخطوطة خزانة الزيواني ، في مكتبة اوقاف الموصل ، رقم $\frac{٩}{١٢}$

– الزنجاني : عز البتول

٤ – الكافية في الحساب ، مخطوطة في مكتبة اوقاف الموصل ، رقم $\frac{٧٠}{٣}$

– ابن سبط المارديني :

٥ – شرح الاجوزة الياسمينية في الجبر ، مخطوطة خزانة الزيواني في مكتبة اوقاف الموصل ، رقم $\frac{١٤}{١٢}$

– القلصاوي : أبو الحسن

٦ – كشف الاسرار في علم الغبار ، مخطوطة خزانة الحجيات في مكتبة اوقاف الموصل رقم ٢٠٢ .

– القادري : رمضان بن ابي هريرة الجزري

٧ – شرح رسالة بهاء الدين العاملي في الحساب مخطوطة خزانة محمد افندي الرضواني في مكتبة اوقاف الموصل .

– محمد ساجقلي زيادة :

٨ – رسالة في فن المناظرة ، مخطوطة خزان محمد افندي الرضواني في مكتبة أوقاف الموصل .

– ابن الهائم :

٩ – المسمع في شرح المقنع ، مخطوطة خزانة الحجيات في مكتبة اوقاف الموصل رقم ٢٠٢ .

المصادر الاولية

– ابن الاثير : عز الدين على بن ابي الكرم محمد الجزري (٥٥٥ – ٦٣٠هـ)

١٠ – الكامل في التاريخ جـ٧ ، بيروت ١٩٦٥ .

– ابن الاجدابي :

١١ – الازمنة والانواء ، تحقيق الدكتور عزة حسن ، ، مطبعة دار سمير أميس ، دمشق ١٩٦٤ .

– اخوان الصفا :

١٢ – رسائل اخوان الصفا ، دار صادر – بيروت ١٩٥٧ .

– الادريس : ابو عبدالله محمد بن محمد (٥٦٠هـ)

١٣ – نزهة المشتاق في اختراق الافاق ، جـ١ ، ايطاليا ١٩٧٠ .

– الاصبهاني : أحمد بن عبدالله

١٤ – خلية الاولياء وطبقات الاصفياء ، القاهرة .

– الاصفهاني : أبو الفرج علي بن الحسين (٢٨٤ – ٣٥٦هـ) .

١٥ – الاغاني ، جـ١ ، مصر ١٩٦٣ .

– ابن ابي اصيبعة : موفق الدين ابو العباس احمد بن القاسم (٦٠٠ – ٦٦٨هـ) .

١٦ – عيون الانباء في طبقات الاطباء ، تحقيق الدكتور نزار رضا ، مكتبة الحياة – بيروت ١٩٦٥ .

– الانطاكي : داود (١٠٠٨هـ)

١٧ – تزيين الاسواق في اخبار العشاق ، القاهرة ١٩٧٢ .

* * *

– البتاني : ابو عبد الله محمد بن سنان (٣١٧هـ)

١٨ – الزيج الصابيء ، مدينة رومية ١٨٩٩م .

– ابن بدر : محمد بن عمر بن محمد(القرن السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي)

١٩ – اختصار الجبر والمقابلة ، مجريط / مدريد ١٩١٦ .

– ابن بشكوال : أبوالقاسم خلف بن عبد الملك (٤٩٤ – ٥٧٨ هـ)

٢٠ – الصلة في تاريخ ائمة الاندلس ، مطبعة روخس،مجريط / مدريد ١٨٨٢.

– البغدادى : الخطيب ابو بكر أحمد بن علي (٤٦٣ هـ)

٢١ – تاريخ بغداد ، جـ ١٢ ، القاهرة ١٩٣١ .

– البغدادي : اسماعيل باشا .

٢٢ – ايضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون ، طهران ١٩٤٧ ط ٣ .
٢٣ – هدية العارفين ، اعادت طبعته بالاوفست المكتبة الاسلامية في طهران ١٩٦٧.
– البيروني : أبو الريحان محمد بن أحمد (٣٦٢ – ٤٤٠هـ)
٢٤ – الاثار الباقية من القرون الخالية ، ليبزح ١٩٢٣ .
٢٥ – استخراج الاوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها، تحقيق احمد سعيد الدمردا.ن ، القاهرة .
٢٦ – تحقيق ماللهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة . ليبزج ١٩٢٥ .
٢٧ – الجماهر في معرفة الجواهر ،ط ١ ،حيدر اباد الدكن الهند ١٣٥٥ هـ .
٢٨ – الصيدنة في الطب ، موسسة همورد الوطنية كراتشي ١٩٧٣ .
٢٩ – القانون المسعودي ، ط ١ ، حيدر اباد الدكن – الهند ١٩٥٤

* * *

– التبريزي : يحيى بن علي الخطيب (٥٠٢ هـ)
٣٠ – كنز الحفاظ في كتاب تهذيب الألفاظ / لابن السكيت ،المطبعة الكاثوليكية، بيروت ١٨٩٥ .
– التهانوي : محمد بن علي .
٣١ – كشاف اصطلاحات الفنون ، تحقيق الدكتور لطفي عبد البديع ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة ، القاهرة ١٩٦٣ .

* * *

– ثاوذوسيوس :
٣٢ – كتاب الاكر، جا ،٢ ، تحرير نصير الدين الطوسي ، حيدر آباد الدكن الهند ١٣٥٨ – ١٣٥٩

* * *

– الجاحظ : ابو عثمان عمرو بن بحر (٢٥٥هـ)
٣٣ – البخلاء ، تحقيق احمد العامري وعلى الجارم ، دار الكتب المصرية ١٩٣٩ .
٣٤ – البيان والتبيين ، تحقيق حسن السندوبي ، المكتبة التجارية الكبرى ، مصر .
٣٥ – الحيوان ، مطبعة السعادة ، مصر ١٩٠٧ .
– الجامي : ملا عبد الرحمن بن احمد (٨١٧ – ٨٩٨ هـ)
٣٦ – الفوائد الضيائية ، استانبول ١٢٧٨ هـ .
– ابن جلجل : ابو داود سليمان بن حسان (المتوفى بعد سنة ٣٨٤ هـ) .
٣٧ – طبقات الاطباء والحكماء ، تحقيق فؤاد سيد ، المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية ، القاهرة ١٩٠٨ .

* * *

— حاجي خليفة : مصطفى بن عبدالله (١٠١٧ — ١٠٩٧ هـ)

٣٨ — كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون ، استانبول ١٩٤١ .

— الحموى : ياقوت بن عبدالله (٦٢٦هـ)

٣٩ — معجم الادباء ، ج ١٧ مطبوعات دار المأمون ، مصر .

٤٠ — معجم البلدان ، ح ١ ، ٣ ، دار صادر بيروت ١٩٥٧ .

— حنين بن اسحق :

٤١ — العشر مقالات في العين ، تحقيق الدكتور ماكس مايرهوف، المطبعة الاميرية القاهرة ١٩٢٨ .

* * *

— الخازني : عبد الرحمن (من علماء القرن الثاني عشر)

٤٢ — ميزان الحكمة ، ط ١ ، حيدر اباد الدكن — الهند ١٣٥٩ .

— ابن خلدون : عبد الرحمن بن محمد (٨٠٨هـ)

٤٣ — المقدمة ، دار الكشاف ، بيروت .

— ابن خلكان : شمس الدين أبو العباس احمد بن محمد بن ابراهيم (٦٨١ هـ)

٤٤ — وفيات الاعيان وانباء ابناء الزمان ، مكتبة النهضة المصرية القاهرة .

— الخوارزمي : ابو عبدالله محمد بن احمد (٣٨٧ هـ)

— ٤٥—مفاتيح العلوم ، ادارة الطباعة المنيرية ، القاهرة .

— الخوارزمي : محمد بن موسى (٢٣٢ هـ)

٤٦ — الجبر والمقابلة ، تحقيق الدكتور علي مصطفى مشرفة ، والدكتور محمد مرسي أحمد، مطبعة فتح الله الياس نوري وأولاده ، مصر ١٩٣٩ .

* * *

— الرازي : أبو بكر محمد بن زكريا (٣٢٠هـ)

٤٧ — الاسرار وسر الاسرار ، طهران ١٩٦٣ .

٤٨ — برء الساعة في الطب ، تحقيق الدكتور كيك ، بيروت ١٩٠٣ .

٤٩ — الحاوي في الطب ، حيدر اباد الدكن — الهند ١٩٥٥ .

٥٠ — المرشد والفصول ، تحقيق الدكتور البير زكي ، القاهرة .

٥١ — من لايحضره طبيب ، مطبعة جعفر ، طهران .

- الرازي : فخر الدين ابو عبدالله محمد (٥٤٤ – ٦٠٦ هـ)

٥٢ – المباحث المشرقية في علم الالهيات والطبيعيات ، ج٢ ، حيدر آباد الدكن ، الهند ١٣٤٣ هـ .

- الزهراوي : خلف بن عباس (٥٠٠هـ)

٥٣ – التصريف لمن عجز عن التأليف ، ج١ ، لندن ١٧٧٨ م .

* * *

- السخاوي : شمس الدين محمد بن عبد الرحمن (٨٣١ – ٩٠٢ هـ) .

٥٤ – الضوء اللامع لاهل القرن التاسع ، ج٦ ، القاهرة ١٣٥٤ .

- ابن سينا : ابو علي الحسين بن عبدالله (٣٧٠ – ٤٢٨ هـ)

٥٥ – الاشارات والتنبيهات ، تحقيق الدكتور سليمان دنيا ، دار المعارف مصر.

٥٦ – تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات ، القاهرة ١٣٢٦ – ١٩٠٨ م .

٥٧ – الشفاء . تحقيق الدكتور محمود قاسم ، دار الكاتب العربي ، القاهرة ١٩٦٩ .

٥٨ – الطبيعيات والمعادن والاثار العلوية ، تحقيق عبد الحليم منتصر وآخرون القاهرة ١٩٦٥ .

٥٩ – القانون في الطب ، روما ١٥٩٣ .

- السيوطي : جلال الدين عبد الرحمن (٩١١ هـ)

٥٩ – الجامع الصغير مع شرحه : فيض القدير لمحمد المدعو بعبد الغفور المناوي بيروت ١٩٧٢ .

* * *

- صاعد : أبو القاسم بن أحمد الأندلسي (٤٢٠ – ٤٦٢ هـ) .

٦٠ – طبقات الامم ، مطبعة السعادة ، مصر .

- الصفدي : صلاح الدين أبو الصفا خليل بن آيبك (٧٦٤) هـ

٦١ – نكت الهميان في نكت العميان ، القاهرة ١٩١١

٦٢ – الوافي بالوفيات ، ج١ ، ط٢ ، دار النشر فرانز شتاينر فيسبادن ١٩٦١هـ.

- الصوفي : عبد الرحمن .

٦٣ – صور الكواكب الثماني والأربعين ، حيدر آباد الدكن – الهند ١٩٥٤.

* * *

– طاش كبرى زادة : عصام الدين أبو الخير أحمد بن مصلح (٩٠١ – ٩٦٨)هـ

٦٤ – مفتاح السعادة ومصباح السيادة ، دار الكتب الحديثة ، القاهرة .

– الطبري : علي بن ربن (المتوفى بعد سنة ٨٥٠ هـ)

٦٥ – فردوس الحكمة في الطب ، برلين ١٩٢٨ م .

– الطبري : أبو جعفر محمد بن جرير (٢٤٤ – ٣١٠ هـ)

٦٦ – تأريخ الامم والملوك ، ج٥ ، القاهرة ١٩٣٩ م .

– ابن الطفيل : أبو بكر محمد بن عبد الملك (٤٩٤ – ٥٨١ هـ)

٦٧ – حي بن يقظان ، تحقيق أحمد أمين ، مصر ١٩٥٢ .

– ابن الطقطقي : فخر الدين محمد بن علي بن طباطبا (٧٠٩ هـ)

٦٨ – الفخري في الآداب السلطانية ، المكتبة التجارية ، مصر ١٩٢٧.

– الطوسي : نصير الدين

ينظر : ثاوذ وسيوس ، كتاب الأكر.

* * *

– ابن عبد الحق : أبو الفضائل صفي الدين عبد المومن (٦٥٨ – ٧٣٩ هـ)

٦٩ – مراصد الاطلاع في أسماء الأمكنة والبقاع ، ج ٢ ، ط ١ ، تحقيق محمد البجاوي ، دار الكتب العربية ، القاهرة ١٩٥٤ .

– ابن العبري : أبو الفرج غريغوريوس بن هارون (٦٢٣ – ٦٨٥ هـ)

٧٠ – تأريخ مختصر الدول ، المطبعة الكاثوليكية ، بيروت ١٨٩٠ :

– العراقي : أبو القاسم محمد بن أحمد

٧١ – العلم المكتسب في زراعة الذهب ، حققه وترجمه إلى الانكليزية المستشر هولميارد ، باريس ١٩٢٣

– ابن العماد : أبو الفلاح عبد الحي الحنبلي (١٠٨٩ هـ)

٧٢ – شذرات الذهب في أخبار من ذهب ، ج ٥ ، مصر ١٣٥١ هـ

– ابن عميرة : أحمد بن يحيى الضبي (٥٩٩ هـ)
٧٣ – بغية الملتمس في تأريخ رجال الأندلس ، مجريط / مدريد ١٨٨٣ م

* * *

– الفارابي : أبو نصر محمد بن محمد (٣٣٩ هـ)
٧٤ – احصاء العلوم ، مجريط / مدريد ١٩٥٣ .
٧٥ – الجمع بين رأيي الحكيمين ، تحقيق وتقديم الدكتور البير نصري نادر ، المطبعة الكاثوليكية ، بيروت ١٩٦٠ .
– الفارسي : كمال الدين
٧٦ – تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر ، حيدر آباد الدكن – الهند ١٣٤٧ هـ .
– ابن الفرضي : أبو الوليد عبد الله بن محمد (٤٠٣ هـ)
٧٧ – تأريخ علماء الأندلس ، الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة ١٩٦٦ .
– الفيروز اوادي : مجد الدين أبو طاهر محمد بن يعقوب (٧٢٩ – ٨١٧ هـ)
٧٨ – القاموس المحيط ، ج ٢ ، القاهرة ١٣٣٠ .

* * *

– ابن قتيبة : أبو محمد عبد الله بن مسلم الدينوري (٢١٣ – ٢٧٦ هـ)
٧٩ – الشعر والشعراء ، ج١ دار الثقافة ، بيروت ١٩٦٤
– ابن قرة : ابراهيم بن سنان بن ثابت (٢٩٦ – ٣٣٥ هـ)
٨٠ – رسائل ابن سنان ، حيدر آباد الدكن – الهند ١٣٦٦ هـ .
– القزويني : زكريا بن محمد بن محمود (٦٠٠ – ٦٨٢ هـ)
٨١ – آثار البلاد واخبار العباد ، دار صادر بيروت ١٩٦٠ .
٨٢ – عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، تحقيق فاروق سعد ، منشورات دار الآفاق ، بيروت ط ١ ، ١٩٧٣ .
– ابن القفطي : جمال الدين علي بن يوسف بن ابراهيم (٥٩٣ – ٦٤٦ هـ)
٨٣ – أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، الموسوم بتأريخ الحكماء ، ليبزج ١٣٢٠ هـ .
– القلقشندي : أحمد بن علي (٧٥٦ – ٨٢١ هـ)
٨٤ – صبح الأعشى في صناعة الانشا ، ج ٢ ، القاهرة ١٩٦٣ .

– ابن قيم الجوزية ، شمس الدين محمد بن أبي بكر الزرعي الدمشقي (٧٥١ هـ)
٨٥ – الطب النبوي ، راجعه عبد الغني عبد الخالق ، ووضع تعاليقه الطبية الدكتور عادل الأزهري ، القاهرة ١٩٥٧ .

* * *

– الكتبي : محمد بن شاكر (٦٨٦ – ٧٦٤ هـ)
٨٦ – فوات الوفيات ، تحقيق محمد محيي الدين عبد المجيد ، القاهرة ١٩٥١
– الكرجي : أبو الحسن .
٨٧ – البديع في الحساب (الجبر) ، تحقيق عادل انبوبا ، الجامعة اللبنانية ، بيروت ١٩٦٤ .

* * *

– المجوسي : الفاضل أبو الحسن علي بن العباس (٣٨٤ هـ)
٨٨ – كامل الصناعة الطبية ، القاهرة ١٨٩٤ .
– المحبي : محمد أمين بن فضل الله (١٠٦١ – ١١١١ هـ)
٨٩ – خلاصة الأثر في أعيان القرن الحادي عشر ، جـ ٣ ، المطبعة الوهبية ، القاهرة ١٢٨٤ هـ.
– المسعودي : أبو الحسن علي بن الحسين (٣٤٥ أو ٣٤٦ هـ)
٩٠ – مروج الذهب ، تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد ، ط ٢ ،القاهرة ١٩٥٨
– ابن المعتز : عبد الله (٢٤٧ – ٢٩٦ هـ)
٩١ – البديع ، لندن ١٩٣٥ .
– المقري : أحمد بن محمد بن أحمد (١٠٤١ هـ)
٩٢ – نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب ، جـ ٢ ، تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد ، دار الكتاب العربي ، بيروت ،
– المقريزي : تقي الدين أبو العباس أحمد بن علي (٧٦٦ – ٨٤٥ هـ)
٩٣ – الخطط المقريزية ، أو المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار ، جـ ٤ ، مطبعة النيل ، القاهرة ١٣٢٦ هـ.

ــ المناوي : عبد الغفور .

ينظر : السيوطي ، الجامع الصغير .

* * *

ــ ابن النديم : أبو الفرج محمد بن اسحق (٣٨٥ هـ)

٩٤ ــ الفهرست ، القاهرة .

ــ ابن النفيس : علاء الدين علي بن أبي الحزم (٦٧٨ هـ)

٩٥ ــ موجز القانون ، طبعة لكنو ، الهند ١٣٢٣ هـ

ــ النووي : أبو زكريا يحيي بن شرف (٦٧٦ هـ)

٩٦ ــ رياض الصالحين ج ٢ ، شرح وتحقيق الدكتور الحسيني عبد المجيد هاشم دار الكتب الحديثة ، القاهرة

ــ النويري : شهاب الدين أحمد بن عبد الوهاب (٧٣٣ هـ)

٩٧ ــ نهاية الأرب في فنون الأدب ، جا ، مصورة بالاوفست عن طبعة دار الكتب المصرية ، القاهرة .،

المراجع الحديثة

— أحمد : امام ابراهيم (الدكتور)

فندي : محمد جمال (الدكتور)

٩٨ — البيروني ابو الريحان محمد بن أحمد ، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٦٨م .

— انبوبا : عادل

٩٩ — احياء الجبر ، الجامعة اللبنانية ، بيروت.

— اوليري : دي لاسي

١٠٠ — انتقال علوم الاغريق إلى العرب ، بغداد ١٩٥٨

* * *

— بارتولد : ف

١٠١ — تاريخ الحضارة الاسلامية ، ترجمه عن التركية حمزة طاهر ، دار المعارف مصر ١٩٤٢

— بدوي : عبد الرحمن (الدكتور)

١٠٢ — دور العرب في تكوين الفكر الاوربي ، ط١ ، بيروت ١٩٦٥.

— البرقوقي : محمد عارف

التوانسي : أبو الفتوح محمد .

١٠٣ — الخوارزمي ، القاهرة ١٩٦٤.

— براون : أدوارد

١٠٤ — الطب العربي ، ترجمة داود سليمان علي ، مطبعة العاني ، بغداد ١٩٦٤

— البستاني : بطرس :

١٠٥ — قطر المحيط ، قاموس ، مكتبة لبنان ، بيروت ١٨٦٩

— البستاني : فؤاد أفرام

١٠٦ — الجاحظ ، كتاب الحيوان ، درس ومنتخبات ، ج٢ ، ٣ المطبعة الكاثوليكية بيروت ١٩٢٨

– البعلبكي : منير

١٠٧ – المورد ، قاموس دار العلم للملايين ، بيروت ١٩٦٩.

١٠٨ – المورد البسيط ، قاموس انكليزي – عربي ، دار العلم للملايين ، بيروت ١٩٧١ .

– بلات : شارل (الدكتور)

١٠٩ – الجاحظ في البصرة وبغداد وسامراء . ترجمة ابراهيم الكيلاني دار اليقظة العربية ، دمشق ١٩٦١.

* * *

– التوانسي : أبو الفتوح .

الجمبلاطي : علي

١١٠ – ابن البيطار الاندلسي اعظم صيدلي في الاسلام .

مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة .

التوانسي : أبو الفتوح ، أيضاً

وينظر : البرقوقي : الخوارزمي ، القاهرة ١٩٦٤

– توماس : أرنولد ، وجمهرة من المستشرقين

١١١ – تراث الاسلام ، ترجمة جرجيس فتح‌الله ، الموصل ١٩٥٤ ، ج١ ، ودار الطليعة بيروت ١٩٧٢

* * *

– جارلند : جوزيف

١١٢ – قصة الطب ، ترجمة سعيد عبده ، دار المعارف مصر .

– جافي : برنارد .

١١٣ – بوانق واناببق (قصة الكيمياء) ترجمة الدكتور احمد زكي ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة .

– الجراري : عبد الله بن العباس .

١١٤ – تقدم العرب في العلوم والصناعات واستاذيتهم لاوربا ، دار الفكر العربي ، القاهرة ١٩٦١

— جرداق : منصور حنا

١١٥ — مآثر العرب في الرياضيات والفلك ، المطبعة الكاثوليكية ، بيروت ١٩٣٧ .

— جلال : مظهر

١١٦ — اثر العرب في الحضارة الاوربية ، دار الرائد بيروت ١٩٦٧ .

— الجمبلاطي : علي

ينظر : الثوانسي ابو الفتوح : ابن البيطار الاندلسي اعظم صيدلي في الاسلام .

* * *

— الحاج قاسم : محمود

١١٧ — الموجز لما أضافه العرب في الطب والعلوم المتعلقة به ، مطبعة الارشاد ، بغداد ١٩٧٤ .

— حبي : الاب يوسف (الدكتور)

١١٨ — حنين بن اسحق . بغداد ١٩٧٤ .

— الحسن : احمد يوسف (الدكتور)

١١٩ — تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ، معهد التراث العلمي العربي ، جامعة حلب ١٩٧٦ .

١٢٠ — صناعة الفولاذ الدمشقي في التاريخ العربي ، حلب ١٩٧٢ .

— حسن : زكي محمد (الدكتور) وآخرون .

١٢١ — نواح مجيدة في الثقافة الاسلامية ، هدية المقتطف السنوي ، القاهرة ١٩٣٨ .

— الحسون : جاسم محمود ، وآخرون .

١٢٢ — الرياضيات الحديثة ، للصف الخامس الابتدائي ، وزارة التربية — الجمهورية العراقية ، ط ٢ ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ١٩٧٦ .

— الحسون : عباس محمد (الدكتور) وآخرون

١٢٣ — الفيزياء ، دار الحرية للطباعة بغداد ١٩٧٥ .

— الحمارنة : سامي (الدكتور)

١٢٤ — تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ، القاهرة ١٩٦٧ .

١٢٥ — فهرست مخطوطات الطب والصيدلة ، دار الكتب الظاهرية ، دمشق ١٩٦٩ .

* * *

— الخالدي : روحي

١٢٦ ـ الكيمياء عند العرب ، دار المعارف بمصر ١٩٥٣ .

ـ الخربوطلي : علي حسين (الدكتور)

١٢٧ ـ الاسلام واهل الذمة ، مطابع شركة الاعلانات الشرقية، القاهرة ١٩٦٩ .

ـ خودابخش : صلاح

١٢٨ ـ الحضارة الاسلامية ، ترجمة الدكتور علي حسني الخربوطلي ، دار الثقافة بيروت ١٩٧١ .

ـ خير الله : أمين اسعد

١٢٩ ـ الطب العربي ، بيروت ١٩٤٦

* * *

ـ دائرة المعارف البريطانية .

١٣٠ ـ مادة : Geber

ـ دار الكتب الظاهرية .

ينظر : الحمارنة : سامي (الدكتور) فهرست مخطوطات الطب والصيدلة ، دمشق ١٩٦٩

ـ دار الكتب المصرية .

١٣١ ـ فهرست الخزانة التيمورية ، ج٣، ٤، القاهرة ١٩٤٨ ـ ١٩٥٠ .

ـ الدواخلي : زينب

غليونجي : بول

١٣٢ ـ الحضارة الطبية في مصر القديمة ، الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة ١٩٦٥ .

ـ دياب : محمود (الدكتور)

١٣٣ ـ الطب والاطباء في مختلف العصور الاسلامية، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية .

* * *

ـ الرفاعي : أنور

١٣٤ ـ قصة الحضارة في الوطن العربي الكبير ، دار الفكر ، بيروت ١٩٧٣ .

١٣٥ ـ تاريخ العلوم في الاسلام ، دار الفكر ، دمشق ١٩٧٣ .

- روزنتال : فرانتز (الدكتور)

١٣٦ – مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي، ترجمة انيس فريحة ، دار الثقافة ، بيروت ١٩٦١ .

- روم : لاندو

١٣٧ – الاسلام والعرب، ترجمة منير بعلبكي، دار العلم للملايين، بيروت ١٩٦٢ .

- ريسلر : جاك . س

١٣٨ – الحضارة العربية ، ترجمة غنيم عبدون ، ومراجعة الدكتور أحمد فؤاد الاهواني ، الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة .

* * *

- زامباور

١٣٩ – معجم الأنساب والاسرات الحاكمة في التاريخ الاسلامي ، اخراج الدكتور زكي محمد حسن وآخرون ، جامعة فؤاد الاول ، القاهرة ١٩٥٢ ، ج٢ ، اعتمدنا عليه في مقابلة التواريخ الهجرية والميلادية .

- الزركلي : خير الدين

١٤٠ – الاعلام ، القاهرة ١٩٥٤ – ١٩٥٩ ط٢ ، وطبعة بيروت ١٩٧٠

- زكريا : زكريا هاشم

١٤١ – فضل الحضارة الاسلامية والعربية على العالم ، دار نهضة مصر ١٩٧٠ .

- زيدان : جرجي

١٤٢ – تاريخ آداب اللغة العربية ، دار الحياة بيروت ، ج٣ ، ١٩٦٧

١٤٣ – تاريخ التمدن الاسلامي ، ج٣ ، مطبعة الهلال ، ط٢ ، ١٩١٨

* * *

سارتون : جورج (الدكتور)

١٤٤ – الثقافة الغربية في رعاية الشرق الاوسط ، ترجمة الدكتور عمر فروخ، بيروت ١٩٦٤

- السباعي : مصطفى (الدكتور)

١٤٥ – من روائع حضارتنا ، ط٢ ، بيروت ١٩٦٨ .

- ستيفسون : ج

١٤٦ ـ المغنطيسية ، ترجمة الدكتور انور عبد الواحد ، من سلسلة (إقرأ) القاهرة .

ـ سركيس : يوسف اليان

١٤٧ ـ معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مطبعة سركيس ، القاهرة ١٩٢٨

ـ سعيدان : أحمد سليم (الدكتور)

١٤٨ ـ تاريخ علم الحساب العربي ، عمان ١٩٧١ .

ـ السكري : علي علي (الدكتور)

١٤٩ ـ العرب وعلوم الارض ، الاسكندرية ١٩٧٣ .

ـ سلستي : جورج

١٥٠ ـ عباقرة العلم في الغرب ، دار العلم للملايين ، بيروت ١٩٦١ .

ـ سماحة : عبد الحميد (الدكتور)

١٥١ ـ نشاط العرب العلمي في مائة سنة ، هيئة الدراسات العربية في الجامعة الامريكية بيروت ١٩٦٣ .

ـ سيديو : ل . أ

١٥٢ ـ تاريخ العرب العام ، ترجمة عادل زعيتر ، دارا احياء الكتب العربية ، القاهرة ١٩٤٨

* * *

ـ شريف : م . م

١٥٣ ـ دراسات في الحضارة الاسلامية ، الفكر الاسلامي منابعه وآثاره ، ترجمة وتعليق الدكتور أحمد شلبي ، ط٢ ، القاهرة ١٩٦٦ .

ـ الشطي : أحمد شوكت (الدكتور)

١٥٤ ـ العرب والطب ، منشورات وزارة الثقافة ، دمشق ١٩٧٠ .

١٥٥ ـ موجز تاريخ الطب عند العرب ، مطبعة جامعة دمشق ١٩٥٩

ـ شفيق : مصطفى (الدكتور)

عبدالغني : مصطفى لبيب

١٥٦ ـ الكيمياء عند العرب ، القاهرة ١٩٦٧ .

ـ الشمالي : عبده

١٥٧ ـ دراسات في تاريخ الفلسفة العربية الاسلامية وآثار رجالها ، بيروت ، ط٤ ، ١٩٦٥

ـ شموط : نزار (الدكتور)

١٥٨ ــ أسبوع العلم الثامن ، الكتاب الأول ،دمشق ١٩٧٠ .
ــ الشنتناوي : أحمد وآخرون (المترجمون)
١٥٩ ــ دائرة المعارف الاسلامية ،مادة :جابر بن حيان ،القاهرة ،المجلد السادس
ــ شوقي : جلال (الدكتور)
١٦٠ ــ تراث العرب في الميكانيكا ، القاهرة ١٩٧٣ .
١٦١ ــ رياضيات بهاء الدين العاملي ، جامعة حلب ١٩٧٦ .

* * *

ــ الطهراني اغابزرك
١٦٢ ــ الذريعة الى تصانيف الشيعة ، ج ٧، ١٩٤٨ طهران.
ــ طوقان : قدري حافظ
١٦٣ ــ تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، دار القلم ،القاهرة ١٩٦٣.
١٦٤ ــ الخالدون العرب ،دار القدس للطباعةوالنشر .
١٦٥ ــ العلوم عند العرب ،سلسلة الألف كتاب ،القاهرة
ــ الطويل : توفيق
١٦٦ ــ العرب والعلم في عصر الاسلامالذهبي ،دار النهضة المصرية،القاهرة١٩٦١ .

* * *

ــ عبدالسلام : حسن
١٦٧ ــ ذخيرة العطار ،أو :تذكرة داؤد في ظل العلم الحديث ، مطبعة المعارف، القاهرة ١٩٤٢ .
ــ عبدالعزيز : محمد الحسيني
١٦٨ ــ الحياة العلمية في الدولة الاسلامية ،بيروت ١٩٧٣ .
ــ عبدالغني : مصطفى لبيب
١٦٩ ــ ينظر : شفيق : مصطفى (الدكتور) ،الكيمياء عند العرب .
ــ عبده : ابراهيم (الدكتور) رئيس تحرير الموسوعة
١٧٠ ــ الموسوعة الذهبية ،المجلد الخامس ،مؤسسة سجل العرب،القاهرة ١٩٧١.
ــ غربال : محمد شفيق ،المشرف على الموسوعة .

١٧١ — الموسوعة العربية الميسرة ،مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر ،القاهرة.
— العزاوي : عباس
١٧٢ — تاريخ علم الفلك في العراق وعلاقته بالاقطار الاسلامية والعربية :مطبعة المجمع العلمي العراقي بغداد ١٩٥٨ .
— العلوجي : عبدالحميد
١٧٣ — تاريخ الطب العراقي،مطبعة أسعد ،بغداد ١٩٦٧ .
— العقاد : عباس محمود
١٧٤ — أثر العرب في الحضارة الاوربية ،دار المعارف ،ط٢،القاهرة ١٩٦٠.
— علي : سيد أمير
١٧٥ — مختصر تاريخ العرب والتمدن الاسلامي ،ترجمة رياض رأفت ،القاهرة١٩٣٨
— عماد : غانم (الدكتور)
كندي : أدوارد .س
١٧٦ — ابن الشاطر فلكي عربي من القرن الثامن الهجري/ الرابع عشر الميلادي، جامعة حلب ١٩٧٦ .
— عنان : محمد عبدالله
١٧٧ — تراجم اسلامية شرقية وأندلسية — مكتبة الخانجي ،القاهرة ١٩٧٥ .

* * *

— غليونجي : بول
ينظر : الدواخلي : زينب ،الحضارة الطبية في مصر القديمة .
— غنيمة : يوسف رزق الله
١٧٨ — نزهة المشتاق في تاريخ يهود العراق ،مطبعة الفرات ،بغداد ١٩٢٤ .
عيسى : أحمد (الدكتور)
١٧٩ — آلات الطب والجراحة والكحالة عند العرب ،مطبعة مصر ،القاهرة؛
١٨٠ — تاريخ النبات عند العرب ،مطبعة الاعتماد ،القاهرة ١٩٤٤ .
١٨١ — معجم الاطباء ، منشورات جامعة فؤاد الاول القاهرة،١٩٤٢ .

* * *

– فائق : خطاب (الدكتور)

١٨٢ – الكحالة عند العرب ،منشورات وزارة الاعلام ، بغداد ١٩٧٥ .

– الفاخوري : حنا

١٨٣ – تاريخ الادب العربي ،المطبعة البولسية،بيروت،ط٣

– فارنتن : بنيامين .

١٨٤ – العلم الاغريقي ،ترجمة شكري سالم،ج ١ ،القاهرة ١٩٥٨ .

– فرات : فائق

١٨٥ – أبوبكر الرازي حياته ومآثره ،مطبعة الارشاد،بغداد ١٩٧٣ .

– فروخ : عمر (الدكتور)

١٨٦ – تاريخ العلوم عند العرب ، دار العلم للملايين ، بيروت ١٩٧٠

١٨٧ – عبقرية العرب في العلم والفلسفة ، ط٣، بيروت ١٩٦٩

١٨٨ – العرب في حضارتهم وثقافتهم إلى آخر العصر الأموي، دار العلم للملايين ، بيروت ١٩٦٦ .

– فندي : محمد جمال (الدكتور)

ينظر ، أحمد :امام ابراهيم (الدكتور)،البيروني أبو الريحان .

١٨٩ – رسالة العلم والايمان ،القاهرة ١٩٧٤ .

– فوربس : ر. ج .

هوز : ج . ديكستر

١٩٠ – تاريخ العلم والتكنولوجيا،ترجمة الدكتور اسامة الخولي ،القاهرة ١٩٦٧.

– فياض : محمد محمد

١٩١ – جابر بن حيان وخلفاؤه ،سلسلة (أقرأ) الرقم (٩١) دار المعارف بمصر ١٩٥٠.

* * *

– قطاية : سليمان (الدكتور)

١٩٢ – مخطوطات الطب والصيدلة في المكتبات العامة بحلب ،حلب ١٩٧٦

– قنواتي : الاب شحاتة (الدكتور)

١٩٣ – تاريخ الصيدلة والعقاقير في العهد القديم والعهد الوسيط ،دار المعارف مصر ١٩٥٩ .

* * *

— كارادوفو :

١٩٤ — ابن سينا ،ترجمة عادل زعيتر ،دار بيروت للطباعة والنشر ١٩٧٠ .

— كحالة : عمر رضا

١٩٥— معجم المؤلفين ،مطبعة الترقي ،دمشق ١٩٥٩

— كراوس : پول

١٩٦ — مختار رسائل جابر بن حيان ، اعادت طبعه بالاوفست مكتبة المثنى ببغداد .

— كرد علي : محمد

١٩٧ — كنوز الاجداد ، مطبوعات المجمع العلمي العربي ، دمشق ١٩٥٠

— الكردي : ابراهيم ابراهيم .

١٩٨ —من العلماء العرب الذين أثروا في الحضارة الاوربية ،الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ١٩٧٤ .

— كفافي : محمد عبد السلام (الدكتور)

١٩٩— الحضارة العربية طابعها ومقوماتها العامة ،مكتبة النهضة المصرية للطباعة والنشر ، بيروت ١٩٧٠ .

— كمال : حسن (الدكتور)

٢٠٠ — الطب المصري القديم ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر ، القاهرة مج ١ ،ج١ ،ط٢ ، ١٩٦٤ .

— كندي : ادوارد . س

ينظر : عماد غانم (الدكتور) ، ابن الشاطر فلكي عربي من القرن الثامن الهجري

— كوك : ريجارد

٢٠١ — بغداد مدينة السلام ، ترجمة فؤاد جميل والدكتور مصطفى جواد ، ج١ بغداد ١٩٦٢ .

* * *

— لوبون : غوستاف

٢٠٢ — حضارة العرب ،ترجمة عادل زعيتر ، ط٣، دار احياء الكتب العربية مصر ١٩٥٦ .

٢٠٣ — اليهود في تاريخ الحضارات الاولى ، ترجمة عادل زعيتر ، مطبعة حجازي القاهرة ١٩٥٠

* * *

– الماحي : التجاني (الدكتور)

٢٠٤ – مقدمة في تاريخ العلم العربي ، مطبعة مصر – سودان لمتد ، القاهرة ١٩٥٩.

– محمود : زكي نجيب (الدكتور)

٢٠٥ – جابر بن حيان ، سلسلة اعلام العرب ، رقم ٣ مكتبة مصر ، القاهرة

– محمود : عبد الحليم (الدكتور)

٢٠٦ – التفكير الفلسفي في الاسلام ، جـ١ ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٤.

– مدور : محمد رضا (الدكتور)

٢٠٧ – محيط العلوم ، مصر ١٩٦٦ .

– مصطفى : ابراهيم وآخرون .

٢٠٨ – المعجم الوسيط ، القاهرة ١٩٦٠ .

– مظهر : اسماعيل

٢٠٩ – تاريخ الفكر العربي ، القاهرة ١٩٢٨ .

– معروف : ناجي

٢١٠ – أصالة الحضارة العربية ، مطبعة التضامن ، ط٢ ، بغداد ١٩٦٩ .

٢١١ – المراصد الفلكية ببغداد في العصر العباسي ، دار الجمهورية ، بغداد ١٩٦٧

– معهد المخطوطات العربية .

٢١٢ – فهرس المخطوطات المصورة ، وضعه فؤاد سيد ، القاهرة ١٩٥٤

– مكتبة الاوقاف العامة في الموصل

٢١٣ – فهرس المخطوطات ، وضعه سالم عبد الرزاق أحمد ، أمين المكتبة ، جـ٢ ، مؤسسة دار الكتب ، جامعة الموصل .

– منتصر : عبد الحليم

– موراني : حميد

٢١٤ – قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ، جامعة الموصل ١٩٧٤ ، اختيارات من كتابيهما .

– موسى : جلال محمد (الدكتور)

٢١٥ – منهج البحث العلمي عند العرب ، دار الكتاب اللبناني ، بيروت ١٩٧٢ .

* * *

– نظيف : مصطفى (الدكتور)

٢١٦ – الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، جـ١،٢ مطبعة نوري ١٩٤٢ ، مطبعة الاعتماد ١٩٤٣ مصر .

– نللينو : السنيور كرلو

٢١٧ – علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، روما ١٩١١ .

* * *

– هاشم : اسماعيل محمد

٢١٨ – المقومات الثقافية للمجتمع العربي ، دار النهضة العربية ، للطباعة ، بيروت ١٩٦٦ .

– الهاشمي : محمد يحيى (الدكتور)

٢١٩ – الامام الصادق ملهم الكيمياء ، حلب ١٩٥٩ .

– هامرتن : السيرجون . أ

٢٢٠ – تاريخ العالم ، ترجمة ادارة الثقافة بوزارة التربية والتعليم مصر .

– هوز : ج . ديكستر

ينظر : فوربس : د.ج ، تاريخ العلم والتكنولوجيا

* * *

– اليوزبكي : توفيق سلطان (الدكتور)

٢٢١ – تاريخ اهل الذمة في العراق ، رسالة دكتوراه مكتوبة على الآلة الكاتبة ، لم تنشر بعد ؟

– يوسف : محيي الدين وآخرون

٢٢٢ – الجبر الثانوي ، ط٦، وزارة التربية بغداد ١٩٧٥ .

– اليونسكو : المنظمة

٢٢٣ – أثر العرب والاسلام في النهضة الاوربية ، الهيئة المصريةالعامة للتأليف والنشر ، القاهرة ١٩٧٠ .

البحوث والمحاضرات

— أحمد : عبدالحميد

٢٢٤ — المحاضرة الثالثة من محاضرات : ابن الهيثم التذكارية، القاهرة ١٩٤٣

— أحمد : مختارالدين (الدكتور)

٢٢٥ — الكندي ورسالته في الشعاعات / بحث ألقي في الندوة العالمية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب — جامعة حلب (٥— ١٢ نيسان / ١٩٧٦)

— الحاج قاسم : محمود (الدكتور)

٢٢٦ — أقدم مخطوطة باللغة العربية في طب الأطفال ، بحث ألقي في مؤتمر طب الأطفال لحوض البحر الأبيض المتوسط (بغداد ١٩٧٥)

— الخالدي : صلاح الدين

٢٢٧ — ابن الشاطر الرياض الفلكي / من بحوث ندوة جامعة حلب (اعلاه) .

— الراوي : منعم (الدكتور)

٢٢٨ — الموجز في تاريخ الجيولوجيا من بحوث ندوة جامعة حلب (اعلاه) :

— سزكين : فؤاد (الدكتور)

٢٢٩ — مكانة العرب في تاريخ العلوم / من بحوث ندوة جامعة حلب (اعلاه).

— الشطي : أحمد شوكت (الدكتور)

٢٣٠ — مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الرياضية في الحضارة العربية الاسلامية دمشق ١٩٦٤ .

— شوقي : جلال (الدكتور)

٢٣١ — دراسات البيروني في الطبيعيات / من بحوث ندوة جامعة حلب (اعلاه)

— صبرة : عبدالحميد (الدكتور)

٢٣٢ — دراسة تاريخ العلوم عند العرب أهدافها ومشكلاتها / من بحوث ندوة جامعة حلب . (اعلاه) .

— عبد الموجود : عبدالاله (الدكتور)

٢٣٣ — الوقاية في الطب العربي ، محاضرات ألقيت على طلبة كلية الطب / جامعة الموصل ، العام الدراسي ١٩٧٥ — ١٩٧٦

ـ العزيز : حسين قاسم (الدكتور)
٢٣٤ ـ دور المراكز الثقافية في تفاعل العرب والمسلمين الحضاري ، بحث ألقي في مهرجان أفرام ـ حنين (٤ ـ ٧ شباط ، بغداد ١٩٧٤)
ـ منتصر : عبدالحميد (الدكتور)
٢٣٥ ـ المنهج العلمي التجريبي لدى العلماء العرب في العصر الاسلامي، بحث في مؤتمر الحضارة العربية بين الاصالة والتجديد ، جامعة بيروت العربية / ١٩٧٥
ـ ناجي : عبدالجبار (الدكتور)
٢٣٦ ـ رؤية تراثية إلى علم الحيوان عندالجاحظ / من بحوث ندوة جامعة حلب (٥ ـ ٢ نيسان ١٩٧٦)
ـ نظيف : مصطفى
٢٣٧ ـ المحاضرة الرابعة من محاضرات : ابن الهيثم التذكارية، القاهرة ١٩٤٣.
ـ هاشم : اسماعيل محمد (الدكتور)
٢٣٨ ـ محاضرات في نصيب العرب في تقدم العلم والحضارة ،الاسكندرية ١٩٦٠.

الدوريات والنشرات الخاصة

٢٣٩ — آداب الرافدين ، العدد ٧ ، كلية آداب جامعة الموصل ، تشرين أول ١٩٧٦ الموصل .

٢٤٠ — آفاق عربية ، العدد ١٠ ، حزيران ، العدد ١١ ، تموز ١٩٧٦ ، بغداد .

٢٤١ — ألف باء ، العدد ٤١٣ ، آب ١٩٧٦ ، بغداد

٢٤٢ — بين النهرين ، العدد ١١ ، ١٩٧٥ ، والعدد الخاص — ١٤ ، ١٥ ، ١٩٧٦ الموصل .

٢٤٣ — التربية الاسلامية ، العدد ١٢ ، ١٩٦١ بغداد .

٢٤٤ — الثقافة ، العدد ٦٩١ ، مارس ١٩٥٢ القاهرة ، عدد خاص .

٢٤٥ — الجامعة ، العدد ٤ جامعة الموصل ١٩٧٤ .

٢٤٦ — الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، العدد ٢ ، خاص بتاريخ العلوم ، مصر .

٢٤٧ — العالم من حولك ، تاريخ الطب ، دار المعارف / لبنان

٢٤٨ — العربي العدد ٧٠ ، ١٩٦٤ الكويت .

العدد ١٩٥ ، ١٩٧٥

العدد ٢١٣ ، ١٩٧٦

٢٤٩ — العلم والايمان ، الشهر السادس ، ١٩٧٦ ، ليبيا .

٢٥٠ — العلم والحياة ، المجلد الخامس العدد ٢٧ ، ١٩٧٣ بغداد .

٢٥١ — العلوم ، السنة الثانية ، العدد ٤ ، نيسان ١٩٥٧ .

٢٥٢ — الكشاف ، المجلد الثالث ، العدد ١ — ٢ ، ١٩٢٩ بيروت .

٢٥٣ — المجلة التاريخية ، الجمعية التاريخية العراقية ، بغداد ١٩٧٥ العدد الرابع .

٢٥٤ — المجمع العلمي العراقي المجلد ٢٥ ، ١٩٧٤ بغداد .

المجلد ٢٦ ، ١٩٧٥

المجلد ٢٧ ، ١٩٧٦

٢٥٥ — المجمع العلمي العربي / دمشق ، المجلد ١٩ ، الجزء الاول ١٩٤٤ .

المجلد ٣٢ ، ١٩٥٧ .

٢٥٦ — مجمع اللغة العربية ، المجلد ١٩ ، ١٩٦٥ ، القاهرة .
٢٥٧ — المشرق ، العدد ٢١ ، السنة الثالثة ١٩٠٠ .
٢٥٨ — المعرفة ، الاعداد من ١٣ — ٢٤ ، المجلد ٢١ ، القاهرة :
٢٥٩ — معهد المخطوطات العربية ، المجلد ٧ ، الجزء ٢ ، ١٩٦١ ، القاهرة :
٢٦٠ — المقتبس ، المجلد السادس ، ١٩١١ دمشق .
٢٦١ — المقتطف ،المجلد ٥٨ ، ١٩٢١ القاهرة ، العدد ٤٤ الجزء الثاني :
٢٦٢ — الهلال : الثورة العلمية / عدد خاص ، العدد الرابع ، أبريل — نيسان
١٩٦٥ القاهرة .
٢٦٣ — المورد المجلد الثالث ، العدد ٤ ، ١٩٧٤ بغداد :
المجلد الرابع ، العدد ٢ ، ١٩٧٥ :

المراجع الاجنبية

1 – Ball, Rouse

A Short Account of the History of Mathematics, New york .

2 – Brocklemann ,Carl

Geschte der Arabischen Litteratur, Leiden 1943

3 – Campbell. Donald

Arabian Medicine and its Influence on the Middle Ages . Vol, l, London ,1926

4 – Frank Dawson, Adams

The birth and development of the geological Science, New york , 1955

5 – Goiten , S.D.

Jews and Arabs , New york , 1955

6 – Hell ,Joseph

The Arab Civilization ,Cambridge

7 – Henglein ,F.A,.

Graundriss der chemischen Technik ,Verlag chemie, G .m.b. H., 1963

8 – Hitti, Philip

History of the Arabs , 8th Edition, New york, 1964

Hollmyard ,E.J.

9 – Alchemy .London ,1957

10 – Chemistry to the Time of Dalton , Oxford,1925

11 – Makers of Chemistry .Oxford ,1940

12 – Hull, L.W.H.

History and Philosophy of Science , London , 1956

13 – Hogben ,Lancelot

Mathematics for the million , London .1945

Science for the Citizen , London ,1945

14 – Kraus. Paul

Jabir Ibn Hayyan , Le Caire Imprimerie De L'Institut Francais Darcheologie Orientale ,MCC MMXLL ,111

15 – Larouse Encyclopedia of Earth, England ,1968

16 – Lewis , Bernard
The Arabs in History, London , 1958

17 – Nasr , Seyyed Hossein
Science and Civilization in Islam ,Cambridge , Mass., 1968

18 - Muminov , Ibraghim
Marking the 1000th anniversary of the birth of Abu Raikhan Beruni ,Tashkent 1973 ussr

19 – Nutting ,Anthony
The Arabs in History ,London , 1958

O'Leary ,Delacy

20 – Arabic Thought and its Place in History, London, 1922

21 – How Greek Science Passed to the Arabs,London , 1957

22 – Sanford , Vera
A Short History of Mathematics ,U.S.A.

23 – Sarton ,George
Introduction to the History of Science ,Baltimore, 1945 – 1948

24 – Sezgen (Faut)
Geschichte der Arabischen Schrifttums ,Vol., 111, VI. Leiden

25 – The Encyclopaedia Britannica, 11th Edition , Cambridge, 1910

26 – Watt, W.M.
Islamic Surveys I, Edinburgh ,1964

المجلات الاجنبية

27 – American Journal Diseases of Children , Vol., 122, No.5, November, 1971

المجلات الاجنبية

28 – Journal of the University of Bombay Vol.,25. September , 1956

29 – National Geographic, Vol.,148 ,No.6 , December ,1975

الفهارس



فهرست الأعلام (*)

(أ)

(*) أسقطنا من هذا الفهرست (ابن ، أبو ، آل ، وأم)

(ح)

(خ)

(د)

(ع)

(غ)

(ف)

(ق)

(ك)

(ل)

(هـ)

(و)

(ي)

فهرس المواضع

(أ)

فهـرس المصنفـات

(أ)

(ب)

(ت)

(ز)

(س)

(ش)

(ص)

(م)

جدول الخطأ والصواب

الصفحة	الخطأ	الصواب
١٥	حي اصبحت	حتى أصبحت
١٦	أقام عبد الله	قام عبد الله
١٨	بيت الحكمة كانت موجودة	بيت الحكمة كان موجوداً
٢١	كما حضيت	كما حظيت
٢٦	فهي متعددة	متعددة
٢٧	والحج وغيره	والحج وغيرها
٢٧	بطلب العلم	لطلب العلم
٢٨	ولانقصر به	ولا نقصد به
٢٨	ينتسخون	ينسخون
٣٢	يبرأ له	قبرأ له
٣٢	ولقد ظهرت	ولقد أظهرت
٣٤	التعلم للطب	المتعلم للطب
٣٥	قبل اعطاؤهم	قبل إعطائهم
٣٥	الترب والنار	التراب والنار
٣٥	عند أطباء العرت	عند أطباء العرب
٣٨	سريع العدوى	سرعة العدوى
٤١	عبد الله ابن العباس	عبد الله بن العباس
٤٢	جورجيس ابن	جورجيس بن
٤٤	فن علم الطب	في علم الطب
٤٥	سليلة	سليل
٤٥	يقرأها	يقرؤها
٤٥	بقى	بقي
٤٧	في الانسان	للأنسان
٤٩	طرق	طرقاً

الصفحة	الخطأ	الصواب
٥٠	بتى	بقي
٥١	في الاول	في الأولى
٥٢	ينفع	ينتفع
٥٢	برء الساعة	برء ساعة
٥٣	برء الساعة	برء ساعة
٥٧	بكمالة	بكماله
٥٧	لم يخلو	لم يخل
٥٧	الشرايبن	الشرايين
٥٩	ذكرتها	ذكرها
٦٠	ست عشر مرة	ست عشرة مرة
٦٣	الغرب	الغربيون
٦٥	تداولته	تداوله
٦٩	بتى	بتمي
٧٤	ببمارستان	بيمارستان
٧٧	Geog·cal	Geological
٧٨	قرب	أقرب
٨١	عدداً	عدد
٨٢	حدوة	حذوة
٨٣	الشعبان الوحيدان	الشعبين الوحيدين
	اللذان	اللذين
٨٣	يضعوا	يضعون
٨٤	براهماً	براهما
٨٤	والي	والتي
٨٦	وجدت	وجدوا
٨٧	يتعرف	يعرف
٨٧	صيبروتها	صيرورتها

الصفحة	الخطأ	الصواب
٨٧	الاوضاع الاصابع	اوضاع الاصابع
٩٠	ارث	إرث
٩٢	أربعة	أربع
٩٤	المتوفي	المتوفى
٩٤	العددي	العدوي
٩٥	معقدة وصعبة	معقد وصعب
٩٥	إبن	بن
٩٥	الترويغي	التريعي
٩٧	الاسفرايني	الاسفراييني
٩٩	لأنفسهم	لنفسه
٩٩	الأرث	الإرث
٩٩	الهاثم	الهائم
١٠٠	إبن	بن
١٠٣	والكسور	وللكسور
١٠٣	ضرب	تضرب
١١٤	بأسم	باسم
١١٤	العرب	العرب
١١٤	الا	إلا
١١٤	جزء	جزءً
١١٥	ذا	هذا
١١٥	التليلية	التحليلية
١١٦	المسالة	المسألة
١١٦	عملا	عملاً
١١٨	مرفوع	مرفوعاً
١١٨	أثنين	إثنين
	ولعل السبب	ولعل السبب في ذلك هو

الصفحة	الخطأ	الصواب
١٢٠	Chestei	Chester
١٢٢	أما	إما
١٢٤	م	ثم
١٢٤	ووجد	واوجد
١٢٦	ث	ت
١٢٦	المبسوطة ذكره	المبسوط ذكرها
١٢٧	بأسم	بإسم
١٢٧	فراى	فرأى
١٢٨	نقس	نفس
١٣٠	غلب	غالب
١٣١	المتوقي	المتوفى
١٤٦	بأسم	بإسم
١٤٧	نهضت العرب نهضتها	نهض العرب نهضتهم
١٥٨	إبن	بن
١٦٠	عيقرية	عبقريته
١٦٠	أربع	أربعة
١٦٠	قيه	فيه
١٦٢	لابي	لأ بي
١٦٢	ولأ بن	ولابن
١٦٣	لابي	لأ بي
١٦٣	توفي	توفي
١٦٣	لابي	لأ بي
١٦٤	لابي	لأبي
١٧١	إبن	بن
١٧٢	الوهابى	الوهابي
١٨٠	أستعمل	إستعمل

الصفحة	الخطأ	الصواب
١٨٢	لديها	لديهم
١٨٣	قالوا أنه	قالوا إنه
١٨٤	زيحاً	زيجاً
١٨٨	المروذي	المروزي
١٨٩	مورد الكتاوان	مورد الكتاوين
١٩٠	ثلثمائة	ثلاثمائة
١٩١	وطأت	وطآت
١٩٢	خطأه	خطئه
١٩٢	ألو	أبو
١٩٤	فأقتبس	فأقتبس
١٩٥	آخراً	آخر
١٩٥	الزيخ	الزيج
١٩٨	الراصد	المراصد
٢٠٢	فأستحسنه	فاستحسنه
٢٠٢	النقطى	القفطي
٢٠٤	الفرغابي	الفرغاني
٢٠٧	اشتهر بعد ذلك	إشتهر بها بعد ذلك
٢٠٧	تأريخ الفرس يصعب	تأريخ الفرس الذي يصعب
٢٠٨	ما إبتنوها	ما ابتنوها
٢٠٨	ما أستعجم	ما استعجم
٢١١	المتوفي	المتوفى
٢١٢	من العزيز أبو	من العزيز أبي
٢١٣	محاضراً	محاضر
٢١٣	وتاييده	وتأييده
٢١٣	ثلاثة	ثلاثاً
٢١٥	إمتحان	امتحان

الصفحة	الخطأ	الصواب
٢١٦	الملوك	للملوك
٢١٧	واهد	وأهدى
٢٢٠	مؤلفة	مؤلفه
٢٢٠	وبلحشيد	وبلجمشيد
٢٢١	حاق	لحاق
٢٢٢	نربو	تربو
٢٢٢	المتوفي	المتوفى
٢٢٥	إبن	بن
٢٢٥	ج	ج١
٢٢٦	ويشمل	ويشتمل
٢٢٦	لأصلاح	لإصلاح
٢٢٧	وضيح	توضيح
٢٢٧	فيها	فيه
٢٢٩	حداثة سنة	حداثة سنه
٢٢٩	ثلاث عشر	ثلاثة عشر
٢٣٣	الرضوابي	الرضواني
٢٣٦	العريية	العربية
٢٣٧	العرب	العرب
٢٣٩	أسم	اسم
٢٤٢	بن الهيثم	إبن الهيثم
٢٤٢	وهو	وهي
٢٤٢	قوافي	قوافٍ
٢٤٣	مؤسسي	مؤسسوا
	إبنه	ابنه
٢٤٧	هي	هو
٢٥٠	اختلفف	إختلفت

الصفحة	الخطأ	الصواب
٢٥٤	ركي	زكي
٢٥٨	أفت	ألفت
٢٦١	جابراً	جابر
٢٦٦	ونحن نذهب ماذهب	ونحن نذهب الى ماذهب
٢٦٧	املاح	املاحاً
٢٦٨	ان جابر	ان جابراً
٢٦٩	أربعة	أربعاً
٢٦٩	ستة	ست
٢٦٩	التدابر	التدابير
٢٧٠	أنه	أنه
٢٧١	وبان	وبيان
٢٧١	تخمبر	تخمير
٢٧٢	الابيات	الأبيات
٢٧٢	أربع عشر	أربع عشرة
٢٧٤	الي	التي
٢٧٨	تشمل	تشتمل
٢٨٣	المخل	المنخل
٢٨٤	فأنها	فإنها
٢٨٩	مشهور	مشهوراً
٢٩١	حسن	حس
٢٩٢	البونان	اليونان
٢٩٥	وماوصلو	وماوصلوا
٢٩٥	فضافوا	فأضافوا
٣٠٢	فتذكر	فنذكر
٣٠٣	تتخلق	تتحلق

الصفحة	الخطأ	الصواب
٣٠٣	يعطيه	يغطيه
٣١١	الشفاف	الشفاف
٣١٤	توفى	توفي
٣١٧	الاحتراق	الاحتّراق
٣١٨	آخراً	آخر
٣٢٠	أبو الحسن	أبي الحسن
٣٢١	تشمل	تشتمل
٣٢١	إثنّي عشر	إثنى عشر
٣٢٤	مبداء	مبدأ
٣٢٦	فعل	فعلاً
٣٢٦	متساويان	متساويين
٣٢٦	متعاكسان	متعاكسين
٣٢٧	النباد	النبات
٣٢٧	العرب	العرب
٣٣٣	النباتي	النباتي
٣٣٥	للاستنباطهم	لاستنباطهم
٣٣٥	ضيتهم	صيتهم
٣٤٢	قرون	قروناً
٣٤٢	المكايبل	المكاييل
٣٤٨	الحيونات	الحيوانات
٣٥٢	الحمادية	الجمادية
٣٥٤	به	فيه
٣٥٥	أريل	الأيل
٣٦١	الاخر	الآخر

الصفحة	الخطأ	الصواب
٣٦٢	فكف العرب	فيكفي العرب
٣٦٢	مظنمه	منظمة
٣٦٣	الي	التي
٣٦٤	إهتمما	إهتموا
٣٦٦	المختلف	المختلفة

*

* قام الاستاذ صلاح الدين عزيز مدرس اللغة العربية في الاعدادية المركزية بتنظيم هذا الجدول مشكوراً
* نعتذر عن ورود اي خطأ آخر لم نتمكن من تلافيه .

فهرست محتويات الكتاب

الموضوع	الصفحة

الموضوع الصفحة

الموضوع الصفحة

الموضوع الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الفصل التاسع

الموضوع | الصفحة

الفصل العاشر

الفصل الحادي عشر

الفصل الثاني عشر

الموضوع | الصفحة

الموضوع　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　الصفحة

طبع على نفقة جامعة الموصل

رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد ٦٩ لسنة ١٩٧٧

تصميم الغلاف عبد الحميد الحيالي

الخطوط الاستاذ يوسف ذنون



Studies in History of the Arabic Sciences

By

Hikmat Najib Abdulrahman

